

EVALUACIÓN DE VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD PARA UNA GRANJA DE GALLINAS PONEDORAS CON ALIMENTACIÓN ORGÁNICA

EVALUATION OF FEASIBILITY AND A FARM FEASIBILITY OF LAYING HENS FOR ORGANIC FOOD

Laura Marcela López Sánchez¹; Héctor Jaime Gutiérrez Giraldo²; Juan Fernando Chica Builes³; Andrés Felipe Arias Cortés⁴, Ana María Colonia Pineda⁵

¹ Estudiante programa medicina veterinaria y zootecnia lauralopez@utp.edu.co – marcelopez20@hotmail.com, facultad ciencias de la salud, universidad tecnológica de Pereira.² Estudiante programa medicina veterinaria y zootecnia.³ Asesor docente de medicina veterinaria y zootecnia, MVZ especialista en Finanzas, MBA con énfasis en proyectos. Docente de la UTP. ⁴ Asesor docente de medicina veterinaria y zootecnia, Zootecnista Esp. Administración MBA.⁵ Asesor docente de medicina veterinaria y zootecnia, Zootecnista, especialista en bromatología y tecnología de alimentos.

Resumen

Se realizó una evaluación de viabilidad y factibilidad para la creación de una granja de gallinas ponedoras con una base de alimentación orgánica; para ello, se buscó como primera medida contextualizar el tema en la historia del consumo y producción de huevo orgánico en Colombia, y se encontró que existen aún, muchas falencias en este mercado, el cual es prácticamente nuevo, pero que se encuentra en gran ascenso gracias a la tendencia mundial por la alimentación cada vez más natural y sana.

Para que un proyecto de granja de gallinas ponedoras sea exitoso, se deben tener en cuenta aspectos como los siguientes: solicitar la información acerca de la normatividad requerida para el establecimiento de este tipo de procesos y los trámites ante las entidades encargadas de vigilar y regular el sector avícola en Colombia. Se deben conocer y aplicar los requerimientos necesarios en cuanto a instalaciones, alojamiento y densidad de aves según la etapa productiva en que se

encuentren, razón por la cual se explican de forma concisa las 3 etapas de manejo: cría, recría y adultez (vida productiva de la gallina), para las que varían no solo el alojamiento, sino también los requerimientos nutricionales y los sistemas de alimentación.

Se elaboró un estudio de mercado mediante la implementación de encuestas a los posibles consumidores y diferentes puntos comerciales donde se distribuyen productos orgánicos para determinar el tamaño del mismo, los precios de comercialización y precios de venta de este tipo de productos.

En esta investigación también se encuentra un análisis financiero en el cual se logró determinar el costo de producción de un huevo orgánico, los costos de inversión para el establecimiento de las aves y las necesidades de dinero en efectivo del proyecto.

Palabras claves

Producción animal, rentabilidad, agricultura orgánica, alimentos sanos.

Abstract

A feasibility assessment and feasibility for the creation of a farm of laying hens was made with a base of organic food; for that, It sought as a first step contextualize the issue in the history of consumption and production of organic egg in Colombia, and found that there are still many gaps in this market, which is virtually new, but is in great rise thanks to the global trend for increasingly natural and healthy eating.

For a project to farm laying hens be successful, must take into account aspects such as: requesting information about the regulations required for the establishment of such processes and procedures with the agencies responsible for monitoring and regulating the poultry sector in Colombia. They must know and apply the necessary requirements for facilities, accommodation and density of birds according to the production stage they are, why are explained concisely the 3 stages of operation: breeding, rearing and adulthood (productive life hen), for which they vary not only accommodation but also the nutritional requirements and feeding systems.

A market study to potential consumers and various commercial spots where organic products are distributed to determine the size of it was developed by implementing surveys, market prices and selling prices of these products.

This research also found a financial analysis in which it was determined the cost of an organic egg production, investment costs for the establishment of the birds and the cash needs of the project.

Introducción

La alimentación con productos de origen orgánico ha tenido un crecimiento importante en los últimos años, no sólo por considerar que son benéficos para la salud, sino además, porque se sabe que las producciones de alimentos orgánicos generalmente impactan menos en el medio ambiente.

De otro lado, el sector agropecuario colombiano se ha caracterizado por la gran cantidad de minifundios de economía campesina que no cuentan con los recursos financieros para establecer sistemas altamente tecnificados en condiciones de competir con los grandes productores.

En ese orden de ideas, surge la posibilidad de establecer una producción en pequeña escala para la producción de huevos orgánicos de gallina con una población de 200 gallinas y con la producción en el mismo predio de los alimentos que suplan las necesidades nutricionales de las mismas.

Antes de emprender un proyecto de inversión se hace necesario realizar todos los estudios previos que nos permitan evaluar las posibilidades de éxito del mismo para, en la medida de lo posible tratar de reducir los riesgos e incertidumbres y prever las necesidades en cuanto a tecnología y recursos financieros que permitan su funcionamiento.

En el presente trabajo se describe la metodología utilizada para evaluar la factibilidad y viabilidad de una granja de gallinas ponedoras alimentadas con productos producidos en la finca y sin el uso de productos de síntesis química.

Planteamiento del problema

Pese a la crisis económica que ha afectado al mundo en los últimos años, principalmente a Europa y EE.UU., el consumo de productos orgánicos sigue creciendo. ¿Causas? Los conceptos de “ecológico”, recomendable para la salud y de responsabilidad con el medioambiente aparecen como los más destacados.(www.prochile.gob.cl, 2012). En Colombia cada día aumenta la población que se inclina por el consumo de este tipo de alimentos, que obedece a la creciente necesidad de disminuir los efectos de la contaminación que nosotros mismos hemos creado, con el consumo de alimentos y el uso de productos que sean cada vez más naturales y nutritivos para el cuerpo humano; pero, existe aún muy poca información que permita evaluar si es viable y factible económicamente para los productores; es por eso que este proyecto evalúa rigurosamente los riesgos tanto de producción como de comercialización del huevo orgánico y determinará si es seguro o no, implementar esta idea de negocio.

Justificación

Los productos orgánicos están siendo acogidos en el mercado actualmente, el cálculo mínimo de la tasa de crecimiento del mercado en los distintos países es diferente en cada caso y alcanza entre un 10 y 25 % (FAO, 2010) el crecimiento futuro de la agricultura orgánica dependerá más de las restricciones en el suministro que de los cambios en la demanda.(FAO, 2010), es decir las personas cada vez quieren consumir más productos orgánicos pero no hay suficientes granjas especializadas en esta práctica y los productos no dan abasto en el mercado ya que los consumidores están conscientes de los beneficios que estos traen a la salud y al medio ambiente, en Colombia como ya se mencionó anteriormente no existe mucha información sobre gallinas ponedoras alimentadas con insumos orgánicos, motivo por el cual este proyecto estudio de los requerimientos de infraestructura y de alimentación de las ponedoras, determino el costo de producción del huevo orgánico, evaluó si el mercado está dispuesto a pagar un precio más elevado, por un producto que en su proceso productivo es más respetuoso con el medio ambiente. Además se planteó como una alternativa de economía campesina que se

puede vender en el sector público para desarrollo o como una agremiación para brindar asesoría técnica y vender el producto en mercados nacionales e internacionales.

Objetivos

General

- Determinar la factibilidad y viabilidad económica de implementar un proyecto de gallinas ponedoras con alimentación orgánica en la ciudad de Pereira - Risaralda.

Específicos

- Realizar un estudio de mercado para determinar el valor que están dispuestos a pagar los posibles consumidores del huevo orgánico.
- Ejecutar un estudio técnico y operativo que permita determinar los requerimientos en infraestructura, insumos y alimentación de las ponedoras.
- Elaborar un estudio Legal, ambiental y social acerca de los requisitos que se deban tener para la creación del proyecto.
- Evaluar si el proyecto es económicamente viable.

Marco de referencia

En Colombia, las explotaciones avícolas han venido en pleno crecimiento; este aumento en la población de aves, y en especial de la producción de huevo, ha ocasionado que las granjas sean más tecnificadas y busquen una mayor rentabilidad en poco espacio. En esta búsqueda de dividendos, se ha dejado a un lado la salud y el bienestar animal, ya que de confinar 8 aves por metro cuadrado anteriormente, estamos llegando a las dolorosas cifras de 12 a 14 aves (Benjumea & Gomez). Es necesario que los nuevos médicos veterinarios trabajen en mejorar el bienestar animal, creando granjas que no solo mejoren la calidad de vida de los animales,

siendo más amigables con el medio ambiente utilizando productos orgánicos y ayudando a mejorar la economía de los productores buscando nuevas alternativas de alimentación. En Colombia son muy pocas las instituciones que se han dedicado a el área avícola. Un ejemplo es la fundación CIPAV (Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria). A su vez, se han identificado un gran número de especies forrajeras que se pueden utilizar en la alimentación animal en sistemas alternativos de producción (Benjumea & Gomez).

Este proyecto busca implementar en la ciudad de Pereira Risaralda un sistema de producción de huevo donde las gallinas sean alimentadas con productos orgánicos, cultivados y procesados en la misma finca para asegurar así la calidad del producto, ofreciendo a las gallinas un ambiente sano y confortable durante sus etapas de vida: cría, levante y producción, asegurando con esto no solo la buena calidad del alimento, sino también la higiene de los galpones y potreros donde se alojaran las aves, para evitar cualquier tipo de propagación de enfermedades.

Razas de Aves Productoras de Huevos

Entre las razas caracterizadas por su alta producción de huevo tal como dice en su libro producción avícola (villate, 1998) son:

New Hampshire: originada a partir de la Rhode Island roja, inicialmente como alta productora de huevo, pero en la actualidad se utiliza como raza básica en muchas eso Hirpes tipo carne.

Plymouth Rock Barrada: conocida como raza de doble propósito, fue muy popular entre pequeños productores, sin embargo ahora, constituye la parte femenina en el cruzamiento con Rhode Island roja para producir el autosexado en la progenie, usada como productora comercial de huevos color café.

Australop: Se desarrolló para producir huevos café matiz claro descende de la Uprington negra y es una excelente productora de huevos.

Rhode Island Roja: Se ha empleado en cruces para obtener progenie con características ligadas al sexo que permitan determinar el sexo de los pollitos de un día de edad para la diferenciación en el color del plumón, es excelente productora de huevos color café tamaño grande.

Leghon Blanca: Es la raza base de prácticamente la tonalidad de líneas comerciales de huevo de cascara blanca que existente en el mercado hoy en día, algunas líneas utilizadas en Colombia son: Shaver, Hyline, Lohmman, Isa Brown, Hissex y Harco.

Sistemas de manejo de gallinas ponedoras:

Existen dos sistemas de manejo que consisten principalmente en definir la clase de administración que se desea llevar en la granja, teniendo en cuenta que cada una tiene ventajas y desventajas tanto en el cuidado como en el mercado del producto, pues el llevar una granja con gallinas de una sola edad previene la propagación de algunas enfermedades, pero es más fácil competir en el mercado teniendo variedad de edades en la granja.

Sistemas de reposición de entrada por salida simultánea: La granja que tiene aves de una sola edad posee ventajas de control de enfermedades y una mayor producción de huevos, por otra parte los huevos obtenidos son del mismo tamaño según la edad de la manada, lo que trae problemas de mercado. (Villate, 1998)

Complejas en líneas: Consiste en tener una unidad levante – postura, conformada por un galpón para el levante y tres galpones de postura, o un galpón para levante por cinco de postura. La programación de entrada y salida de las aves de los galpones se basa en un periodo de levante de 18 semanas con un periodo de descanso de los galpones de 15 días para las aves de piso, con este sistema se tiene simultáneamente varias edades se hace más eficiente la utilización del equipo e instalaciones y se cubre mejor el mercado (Villate, 1998)

Instalaciones para gallinas ponedoras

Alojamiento y depósito, de acuerdo con el libro nutrición de aves de corral elaborado por el ICA. 2003:

El terreno debe de escogerse poniendo atención a la disponibilidad de agua y electricidad, la orientación del galpón depende del terreno que tenga la propiedad, pero existen recomendaciones a tener en cuenta para que el lugar escogido sea ideal para el manejo de las aves y control de enfermedades, el galpón debe ubicarse preferiblemente en un lugar sin problemas de hundimientos, humedades o erosión, el suelo franco es ideal por su buen drenaje, además recomienda que en la orientación y ubicación del galpón se tenga en cuenta los siguientes factores:

Ubicación sobre una cima: No es muy aconsejable ya que quedan muy expuesta a los rayos solares y al viento.

Ubicación sobre una pendiente: Es la más aconsejable porque actúa como barrera contra el sol y el viento permite buena ventilación y fácil suministro de agua.

Ubicación en una depresión: No es aconsejable porque se acumula el aire frío y húmedo, la ventilación del galpón en estas condiciones es difícil, también el drenaje es deficiente.

Ubicación sobre terreno plano: es aconsejable cuando existe una barrera como un grupo de árboles que amortigüe el viento sin impedir la circulación de aire en el interior del galpón. Las barreras naturales deben estar mínimo a 10 m del galpón.

La buena orientación del galpón también es muy importante, pues permite regular fácilmente su clima interior, antes de construirlo se debe de estudiar el terreno escogido, para determinar su temperatura promedio, y para saber en qué dirección sopla el viento.

Orientación en climas cálidos y templados: El eje del galpón se orienta en dirección este-oeste, así los rayos del sol no podrán penetrar dentro de él.

Orientación en clima frío: El eje del galpón se orienta en dirección norte-sur, los rayos solares entran al galpón durante las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.

Construcción del galpón:

El tipo de nave varía según el número de aves y el material con que se cuenta para su construcción(Castellanos Echeverria & Cols, 2001).

Techo

El techo debe de proveer la debida ventilación, pero las de gran capacidad necesitan de una ventilación activa que renueve constantemente el oxígeno.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

1. **Techo de agua:** Se utiliza en galpones de pequeña capacidad, cuya amplitud no debe ser mayor de 6m, el lado de menos altura debe oponerse al viento dominante.(ICA, 2003)
2. **Techo de aguas asimétricas con claraboyas:** Se usa en construcciones de gran capacidad cuyo ancho es de 10 a 20m, su construcción es más costosa pero da excelentes resultados.(ICA, 2003)

Paredes

En climas cálidos y templados las paredes tienen 20 cm de altura, en climas fríos el pretil es de 40cm, el resto de la pared se cubre con mallas de alambre de 4,25 cm de abertura y se deben de cubrir con cortinas de lona para regular la ventilación y la temperatura, la mejor opción es utilizar cemento con columnas de ladrillo, Según (ICA, 2003) en el libro manejo y nutrición de aves de corral.

Piso

El piso de la nave debe estar a 20cm sobre el nivel del suelo, así se da protección contra eventuales inundaciones y contra las filtraciones de humedad, el piso debe contar con drenaje y su inclinación será del 3%.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001).

Servicios

La nave debe contar con servicios de gas, electricidad, agua y drenaje(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Gas

Solo se utiliza cuando se ha planeado el uso de criadoras, en galpones hasta de 6m de ancho se puede poner una línea central de distribución, en galpones de mayor tamaño debe ponerse 2 líneas de distribución paralela.(ICA, 2003)

Electricidad

En galpones hasta de 8m de ancho se puede usar una sola línea de distribución central, con focos cada 2,5m, a una altura de 1,8m, para galpones mayores de 8m, se colocan dos líneas paralelas con focos cada 4 m y una altura de 60 centímetros sin pantalla y de 40 con pantalla.(ICA, 2003)

Tubería

Galpones de 6m, se ponen una tubería central con salida de agua cada 6m y bebederos de manguera flexible, en galpones de mayor amplitud, se necesitan 2 líneas colocadas a 2,5m de la pared.(ICA, 2003)

Drenajes

Menor a 6m, se utiliza uno central y mayor a 6m se utilizan dos drenajes a 2m, de cada pared.(ICA, 2003)

Alojamiento y densidad de aves según su etapa productiva

El alojamiento de las aves busca conciliar las condiciones del medio ambiente con los factores fisiológicos del ave, para proporcionarle condiciones que le permitan expresar su capacidad productiva; la densidad es el espacio requerido por ave, varían según el clima y clase de exportación, se debe de tener en cuenta la edad de las aves que se van a alojar y el espacio mínimo requerido, reducir el espacio

óptimo trae consigo incremento en la tasa de mortalidad, reducción en la tasa de crecimiento y la producción de huevo, además, reduce el consumo de alimento y el peso a las 18 semanas incrementa la llegada al 50% de producción y mortalidad.

Manejo de pollas

Época cría pollos: de 1 día en criadora hasta época recría pollos sin fuente adicional de calor.

Preparativos

Si los locales van a ser usados por primera vez, basta con una limpieza a fondo antes de recibir los pollitos.

Si ha sido utilizado con anterioridad, se debe desocupar completamente, barrerla y raspar las adherencias, lavar, desinfectar con amoníaco cuaternario, creolina y formol, cuando este seco, realizar una cama de 10 cm de profundidad el material puede ser: viruta de madera, olote triturado, bagazo de caña picada, paja de cebada de avena o trigo. (Castellanos Echeverría & Cols, 2001)

El equipo que se necesita: criadoras, comederos, bebederos todo desinfectado con productos no tóxicos (Castellanos Echeverría & Cols, 2001), las criadoras deben regularse el día antes de la entrega de las aves entre 34 y 36 °C para la cría en jaulas, o entre 35 y 36 °C para la cría en suelo (FAO); el número de pollitas a alojar bajo una campana está directamente relacionado con su diámetro; es decir, «una campana de 80 cm puede alojar 150 pollitas, una de 130 cm sirve para 300 pollitas (DANE, 2013), es necesario que los bebederos estén llenos o el sistema de abrevadero en funcionamiento para estimular a las aves a beber (FAO), los comederos situados en el suelo deben estar llenos y bajo una iluminación de alta intensidad de 20 a 22 horas al día durante la primera semana para atraer a las aves (FAO), el número de Comederos, uno por cada 50 aves con un espacio entre los mismos de 3 a 5 cm para los segundos (Soler Fonseca & Fonseca).

Los pollos se reciben en grupos de 50 o 100 en cajas de cartón, es importante examinar varias cajas con pollitos para observar calidad, parsimonia de aves y mortalidad, así como para tomar una muestra de aves para determinar el promedio de peso de llegada. (Castellanos Echeverria & Cols, 2001). Las cajas deben introducirse a la nave y depositarse al lado del cerco y con las manos poner en el borde de la criadora, cada cerco aloja 25 pollos por metro cuadrado para que los pollos se muevan con facilidad, el cerco debe de agrandarse a medida que estos crecen simultáneamente y la temperatura de la criadora se debe disminuir. (Castellanos Echeverria & Cols, 2001) Las pollitas deben llegar en la mañana para que dispongan de tiempo para aprender a comer y beber. (Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Semanas	Aves	temperatura
1 semana	25 x m ²	33c°
2 semana	20 x m ²	30c°
3 semana	14 x m ²	27c°
4 semana	14 x m ²	24c°
5 semana	14 m ²	21c°

Tomado y modificado de (Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

En clima cálido la criadora se apaga a la cuarta semana y en frío a la 5 semana, la temperatura de la criadora se baja elevándolas, la temperatura se controla tres horas después del cambio y se corrige. (Castellanos Echeverria & Cols, 2001).

Alimentación de pollas: Al momento de recibir las pollitas, las bebidas deben tener agua a temperatura del galpón; conviene que este contenga una fuente calórica como azúcar o melaza de caña, puede ser al 8 o al 10%, lo que sirve como ayuda en la excreción de los residuos acumulados en el sistema digestivo durante la incubación; este alimento líquido, se suministra a las pollitas durante las dos primeras horas de su arribo al galpón, y luego se coloca alimento sólido. (Agudelo, 2001)

Época de recría o levante

Las aves empiezan a emplumar y están fuertes para resistir el medio ambiente sin calor artificial, en este momento el manejo de estas, consiste en la prevención de estrés y la adaptabilidad a las condiciones que enfrentarán en la adultez; además se debe tener muy en cuenta alimentar correctamente al ave sin deficiencias o excesos que puedan producir daños en su edad adulta.

El cerco se debe quitar a las cuatro semanas, las criadoras deben permanecer tres días más mientras los pollos se habitúan al cambio, desde allí, la temperatura en la nave debe ser de 17°C, y puede variar entre 11 y 20°C si no se presenta de forma brusca, si se presentan cambios, se debe ajustar la ventilación. (Castellanos Echeverría & Cols, 2001) Las temperaturas ideales de cría están en la tabla de desarrollo y producción, sin embargo el mejor indicamiento es el comportamiento y distribución de las pollitas: así, si se mueven libremente y la distribución es homogénea la temperatura es correcta. (Castellanos Echeverría & Cols, 2001)

Nutrición en levante: Según (Agudelo, 2001) en su libro fundamentos de la nutrición animal aplicada, el nivel de producción es la consecuencia del desarrollo y del crecimiento de la polla, no es posible corregir en la etapa productiva las diferencias del levante; otros factores que influyen en el levante de la polla son genéticos, sanitarios y de manejo, el avicultor puede utilizar como guía para evaluar el desarrollo de las pollas, las tablas de peso corporal de acuerdo a la edad, pesando un número representativo de aves del lote y mínimo el 80% de la muestra, deben estar de acuerdo a la tabla, en caso de una desviación una vez se conozca la etiología, se deben de corregir.

El objetivo del levante, es lograr la madurez sexual con el peso óptimo a la edad indicada para cada línea.

Línea liviana:

- 18 semanas: peso 1,4 kg

Línea semipesadas:

- 20,5 semanas: peso 1,8 kg

Control de canibalismo

Se realiza despicaando las aves; se hace a edad temprana usando una grúa adecuada del tamaño de pico, por lo general 4,37mm de diámetro, se realiza a las 5 semanas en un orificio de 7mm de punta hacia arriba en un ángulo de 30°(villate, 1998) esto se hace con el fin de evitar el picaje como reacción a numerosas causas que provocan tención nerviosa en las mismas, como son una alimentación desbalanceada, el amontonamiento y el mal manejo de los factores ambientales del galpón.(villate, 1998)

Iluminación

Como se describe en el libroproducciónavícola de(villate, 1998), desde edad temprana las aves deben estar sometidas a control de iluminación;la luz estimula la glándula hipófisis liberando FSH y además estimula la hormona luteinizante que activa a nivel ovárico, por lo que el efectivo de luz predispone a la madures sexual temprana. Las aves son muy sensibles a la luz entre las 10 y 20 semanas de edad con detrimento de la fase de producción, es por eso que para evitar este periodo crítico durante esta fase, se debe aumentar 1 hora semanal hasta obtener 16 horas/día.

Aves adultas

Etapas de producción

El manejo de las ponedoras incluye actividades como selección, manejo de equipo, iluminación, pesaje, control de canibalismo, recolección de huevos y mantenimiento de registros de producción.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Selección

Se realiza para diferencias gallinas buenas de malas para eliminarlas ya que la producción no retribuye el consumo de alimento.

Cuando las ponedoras están sobre el piso no se lleva un registro individual, el avicultor puede identificar a una mala ponedora por su condición corporal, fijado su atención en las partes de su cuerpo que indican su capacidad para poner.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Las aves de descarte: tienen amplia cavidad corporal flexibilidad de huesos de pelvis separados parecen elásticos, piel y abdomen blandos son depósito de grasa, ojos con expresión de grasa, ojos con expresión viva, cresta y barbilla amplia, llena, suave y cerezas, mientras que una mala ponedora presenta en ano prodigioso de pliegues rígidos, huesos de pelvis casi unidos, abdomen rodeado de una capa dura de grasa, cresta y barbillas secas, encogidas, frías y pálidas, aparece la base amarilla del mismo si el ave dejó de poner una semana y media antes observa solo la base.(villate, 1998)

La muda de plumas también ayuda a la detección de más ponedoras, las buenas ponedoras empiezan al mismo tiempo que su manada y cambian las plumas de sus alas simultáneamente; mientras las malas empiezan antes que su manada y cambian de una en una.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Manejo de equipo

En cuanto a los nidales se ubican fijos a la pared en unidades compuestas de 10 nidales a 30 cm por encima del suelo, teniendo en cuenta que se debe contar con un nidal por cada 5 gallinas. Las dimensiones del nidal son de 30 cm de lado por 30 cm de altura(DANE, 2013).

Control de canibalismo

Se realiza con el picaje como se mencionó anteriormente pero también es necesario evitar problemas de bienestar brindando mayor comodidad a las aves, por ejemplo: si las aves tienen acceso a una zona de pasto al aire libre, déjelas salir fuera tanto como sea posible, proporcionándoles puntos de refugio (del sol o de la lluvia) en la zona de pasto. Esta medida reduce el riesgo de picaje en la parvada. (Nicol) . Las aves deberán tener por lo menos ocho horas de luz y seis horas de oscuridad cada 24 horas; la luz no deberá ser inferior a 10 lux. En sistemas sin jaula, considere la

posibilidad de dotar de una iluminación más intensa las zonas de cama para alentar a las aves a forrajear y darse baños de polvo, y de una iluminación más tenue las zonas cercanas a los nidos y aseladeros para reducir el riesgo de picaje de la cloaca (Nicol).

Recolección y manejo de huevos: la recolección de huevo según el libro (Castellanos Echeverría & Cols, 2001), se debe de realizar según las condiciones climáticas donde se encuentran alojadas las aves, esto con el fin de evitar el picoteo de estos:

- Frio: 10 am- 6 pm
- Templado: 9:30 am- 12:30 pm- 8 pm
- Cálido: 9 am- 12pm- 3pm- 8pm

Huevos rotos

El porcentaje de ruptura entre 1,5 y 2% se considera normal, pero esta puede llegar al 5 o 6% lo que trae como consecuencia grandes pérdidas económicas. Los factores que influyen para la presentación de huevos rotos son, factores genéticos, nutricionales, sanitarios y de manejo.(villate, 1998)

Existen líneas de ponedoras con capacidad para producir huevos con mejor calidad de cascara, es así como los huevos de color marrón tienen la cascara más gruesa y con menos poros, haciéndolos más resistentes a la ruptura; otro factor importante, es el manejo de situaciones de tensión con deficiencia en suministros de agua y alimento, ruido excesivo, mala ventilación y manejo de ruido, causan mala deposición de calcio de la cascara dando lugar a huevos frágiles.(villate, 1998)

Las deficiencias de calcio, fosforo y Vitamina D en la dieta, también alteran la calidad de la cascara, al igual que las enfermedades como New Castle, Bronquitis Infecciosa y Laringonotraqueitis Aviar causan grandes daños sobre la calidad interna y externa del huevo.(villate, 1998)

De acuerdo al libro elaborado por villate,1998. Producción Avícola los aspectos a considerar para reducir huevos rotos y sucios son:

1. Determinar porcentaje de rotura y huevos sucios para crear conciencia a los operarios.
2. Recolecciones frecuentes de huevos evitando el picaje de huevos por parte de las gallinas y la ruptura por golpeteo, al mismo tiempo se impide el pisoteo de las gallinas que causa huevos sucios.
3. Tener adecuado número de nidos.
4. Utilización de inductores con las perchas, nidales y material en los nidos, para que la gallina no ponga huevos en el piso.
5. Recolectar los huevos en empaques apropiados para evitar manejo extra.
6. Reducir toda la tensión posible en aves.
7. Tener buen programa sanitario o de alimentación.
8. Tener buen control de roedores.

Requerimientos nutricionales de las gallinas ponedoras

Los nutrientes que deben suministrarse en la dieta son proteínas, energía, vitaminas, minerales, aminoácidos y grit.

El agua: Es muy importante asegurar que las gallinas tengan siempre disponible mucha agua limpia, siempre hay que tener el cuidado de no dejar que los bebederos queden sin agua, además si el agua se ensucia hay que cambiarla, porque el agua sucia transmite muchas enfermedades o parásitos a las gallinas (Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009).

Las proteínas: Ayudan a las gallinas a desarrollar partes de su cuerpo como la piel, músculos y uñas, son muy importantes en la etapa del crecimiento de las gallinas. Las proteínas no se pueden almacenar en el cuerpo de la gallina, por lo que deben estar siempre presentes en los alimentos (Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009), las proteínas pueden ser de origen animal o vegetal, la proteína vegetal: torta de soya, torta de algodón, la proteína animal: harina de carne, harina de sangre, harina de plumas y residuos de maderas, estas últimas están mejor balanceadas que las vegetales, Por esto, la ración para pollitos de iniciación es 4%, pollos en crecimiento 2,4 y gallinas ponedoras 2%. (Castellanos Echeverría & Cols, 2001)

La energía: Es el combustible que la gallina necesita para vivir, si la gallina consume alimentos que proporcionan energía, produce más grasa y aumenta de peso, lo que es importante por ejemplo para los pollos de engorde.(Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009) Proviene de carbohidratos y grasa de alimentos(Castellanos Echeverria & Cols, 2001) y se encuentra en el maíz, trigo, sorgo, soya, yuca y en los pastos picados como: Taiwán, caña de azúcar, King Grass y morera,también se puede mezclar 1 cucharadita de azúcar por cada litro de agua del bebedero (Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009).La energía es trasformada por el ave en calor corporal, trabajo y huevos. Las raciones bajas en energía producen animales débiles, la cantidad de energía que proporciona la ración, debe guardar cierto equilibrio con la cantidad de proteína.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001). Los niveles de energía en las ponedoras varían según el clima donde se encuentre ubicada la producción, el consumo de Energía en ponedoras de clima cálido hasta las 20 semanas, es 21 mcal y 1200 gr de proteína. Si aumenta el consumo de energía, aumenta el porcentaje de producción, especialmente si el de proteína es bajo. Si aumenta el nivel de proteína, mejora el tamaño del huevo, independientemente de la ración de energía, pero no modifica la producción. En el pico de producción, si consumen más de lo normal, en los ovarios se produce un engrosamiento disminuyendo la producción. (Agudelo, 2001) , en climas medios: las líneas livianas necesitan de 280 a 320 kcal.(Agudelo, 2001), mientras que, la energíametabolizante por día – ave en época fría, aumenta de un 20 a 30%, por esto la dieta se debe nivelar de acuerdo a la temperatura ambiental, en clima cálido, adicionar vitamina C de un 10 a 20% más que otras vitaminas, dar el alimento en la noche, y durante el día en horas de menor calor, establecer programas de restricción alimentaria hasta de 6 horas diarias, establecer grasa en dietas y aminoácidos(Agudelo, 2001)

Las vitaminas:Son sustancias que regulan el buen funcionamiento del cuerpo de las gallinas.(Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009) Participan en el metabolismo en cantidades muy pequeñas. La deficiencia o ausencia vitamínica en los alimentos produce trastornos graves y en algunos casos la muerte.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Las principales fuentes de origen animal son: Aceite de hígado, bacalao, harina de pescado, harina de hígado, harina de carne, son productos de leche y de huevos desechos.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001).

Las principales fuentes de vitaminas de origen vegetal son maíz amarillo y sub productos, alfalfa fresca y unificada, hierba verde, harina de hojas de leguminosas, cereales germinados cacahuates, soya levadura.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)Y en ciertos alimentos, como en las cascara de frutas o los desperdicios de hortalizas (Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009).

Los minerales: Estos ayudan al desarrollo y buena salud de las gallinas, también mejoran la capacidad de reproducción y la producción de huevos y carne. Deben ser mezclados con los alimentos a diario(Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009). Estos tienen muchas funciones en el organismo animal algunos en pequeños cantidades pero eso se conoce como minerales menores estos son: Hierro, cinc, cobre, magnesio, yodo cobalto, molibdeno y selenio. Los minerales mayores: Calcio, fosforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Aminoácidos: el requerimiento diario de aminoácidos de la gallina ponedora:

Arginina	880mg
Isoleucina	680mg
Lisina	730mg
Metionina	350mg
Met+ Cist	620mg
Treonina	540mg
Triptófano	175mg
Valina	650mg

Tomado y modificado de(Agudelo, 2001)

Grit: se llama grit a las piedrecillas que el ave debe de consumir para ayudarse en la digestión de alimento se debe de suministrar a los animales en confinamiento

porque estos no la pueden buscar por su cuenta, cuando no se les da grit estos picotean la cama o cualquier otro material puede causar obstrucciones, a los pollos pequeños se les debe suministrar piedras de 3-4 cm, se puede ir cambiando a mediano más aconsejable roca de granito por que el grit que el calcio produce sobredosis de calcio, los animales deben disponer libremente de grit.(Castellanos Echeverria & Cols, 2001)

Tipo de Mineral	¿Qué Función realiza?	¿Qué produce cuando falta?	¿Dónde lo encontramos?
Calcio	Ayuda a la formación de los huesos y de la cascara del huevo.	Huevos muy pequeños, pollos débiles, atraso en el crecimiento, huevos con cascara blanda.	En la propia cascara del huevo, en las conchas y caracoles de mar, también en la sal mineral comercial.
Fosforo	Se combina con el Calcio para la formación de los huesos y ayuda a la fertilidad.	Afecta el crecimiento, la ganancia de peso y baja fertilidad en gallos y gallinas de patio.	En las conchas y caracoles de río y de mar, también en las sales minerales comerciales.

Tomado y modificado de (Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009)

Nutrición de pollas según su etapa productiva

Como las especies de animales mono gástricas, la gallina ponedora requiere alimentación adecuadamente balanceada con los diferentes nutrientes de acuerdo con la etapa productiva. En esta etapa se estudian las etapas de levante y producción, y se presenta información acerca de la aplicación de varios sistemas de alimentación para inducir el descanso ovárico.(Agudelo, 2001)

Según (Agudelo, 2001) en su libro fundamentos de nutrición animal aplicada, la fuente energética más comúnmente implementadas en los concentrados de las aves es el sorgo, que reemplaza el maíz, los niveles altos de taninos, se corrigen con aminoácidos que tengan azufre, altos niveles de grasa en dieta o metionina 15%, harina de yuca 50% (no hay efectos negativos), se debe tener en cuenta que antes de utilizar cualquier fuente proteica o energética, es recomendable analizar mico toxinas, pues las consecuencias de los efectos de estas aves, son muy costosos.

Las pollas no deben recibir un alimento con excesiva energía, porque adquieren disposición al prolapso del oviducto al iniciar la producción, de acuerdo con la edad de las pollas, se utilizan varias clases de alimentos, un plan puede considerar tres tipos de dietas:

- Uno para cría: 0 a 8 semanas
- Levante: 8 a 16 semanas

Y una dieta con niveles más bajos que el de producción en calcio, fosforo y vitamina b para el periodo de postura, que comienza a administrar dos semanas antes de iniciar la producción, y solo se cambia por el alimento indicado, cuando el lote alcanza del 1 al 10% de producción, esto para evitar daños renales permanentes.

En Colombia, los alimentos más utilizados en la cría de aves en la región caribe es el maíz trillado, alimento concentrado, lombriz roja californiana, maní forrajero (*Arachispinto*), maíz amarillo, hoja de quiebrabarrigo (*Trichantera gigantea*), yuca con cáscara, plátano guineo con cáscara (*Musa paradisiaca*), soya integral cocida y pastos comunes, todos ellos con diversos porcentajes de inclusión en la dieta de las aves (Soler Fonseca & Fonseca) En las producciones de pastoreo las aves son alimentadas exclusivamente con alimento comercial sin medicación ni pigmentos hasta la segunda semana de edad, a partir de allí se les suministran gradualmente subproductos de la finca como hortalizas, forraje, gusanos, larvas de moscas, entre otros que se pueden encontrar en piletas de desechos fecales de otras especies. (Soler Fonseca & Fonseca) El alimento concentrado es reemplazado

gradualmente por subproductos de cosecha (hasta en un 50%), a medida que las aves desarrollan su sistema digestivo y aumenta la disponibilidad de subproductos por las cosechas recogidas, esto disminuye los costos de producción mientras que las aves se mantienen en buena forma, no presentan señales de desgaste ni desnutrición y su porcentaje de postura es bueno(Soler Fonseca & Fonseca)

Porcentaje de inclusión de los ingredientes en una investigación realizada en Boyacá, para alimentación de aves de postura en municipios de Colombia.

Ingrediente	Porcentaje de Inclusión (%)
Alimento concentrado	45
Maíz quebrado	20
Trigo de segunda	10
Lombriz roja californiana	10
Alfalfa verde	5
Repollo	2
Lechuga	2
Zanahoria	2
Desechos de cocina	4

Tomado y modificado de (Soler Fonseca & Fonseca)

Si las pollas no alcanzan el peso indicado por las tablas, se puede incluir 2% de grasa durante 7 días y luego se cambia a la dieta inicial.(Agudelo, 2001)

Sistema de alimentación de levante:

El consumo de agua debe ser entre 2 y 2.5 cm por cada grano de alimento consumido, en altas temperaturas se duplica, por cada grado de aumento por encima de 21°C, el consumo de agua aumenta en un 7%. (Agudelo, 2001)

En el periodo de levante, en las pollas deben de aumentar los niveles de concentración proteica en alimento. (Agudelo, 2001) En su libro fundamentos de nutrición animal aplicada dice que la formulación de concentrados debe disponer la siguiente concentración:

- 12% de proteína – primeras 6 semanas
- 16% de proteína - semanas 7 a 12
- 20% de proteína – semanas 13 a 20

Es importante durante esta etapa también tener en cuenta que durante la fase de levante o la vida productiva, es muy posible que se presente el síndrome de adaptación, para prevenirlo se debe aumentar la cantidad de vitaminas en el alimento o en el agua denominado choque vitamínico, este se suministra desde un poco antes de la vacunación o el despique.

Sistema de alimento en edad adulta

El cambio de levante a producción, se puede hacer a las 21 semanas, no se producen deficiencias en producción. El alimento de producción puede tener entre el 17 y 18% de proteína, este alimento tiene gran influencia sobre el desarrollo y funcionamiento del hígado, y tracto reproductivo, que repercute en número, tamaño, calidad del huevo y cascara. (Agudelo, 2001)

concentración dietaria requerida para ponedoras de Huevos Blancos a diferentes consumos				
nutrientes	unidades	80	100	120
proteína y aminoácidos				
proteína cruda (d)	%	18,8	15	12,5
Arginína	%	0,88	0,7	0,58
histidina	%	0,21	0,17	0,14
isoleucina	%	0,81	0,65	0,54
leucina	%	1,03	0,82	0,68
lisina	%	0,86	0,69	0,58
metionina	%	0,38	0,3	0,25
metionina+ cistina	%	0,73	0,58	0,48
fenilalanina	%	0,59	0,47	0,39
fenilalanina+ tirosina	%	1,04	0,83	0,69
treonina	%	0,59	0,47	0,39
triptofan	%	0,2	0,16	0,13
valina	%	0,88	0,7	0,58
grasa				
ácido linoleico	%	1,25	1	0,83
macrominerales				
calcio (f)	%	4,06	3,25	2,71
cloro	%	0,16	0,13	0,11
magnesio	mg	625	500	420
fosforo disponible (g)	%	0,31	0,25	0,21
potasio	%	0,19	0,15	0,13
sodio	%	0,19	0,15	0,13
minerales traza				
cobre	mg	?	?	?
yodo	mg	0,044	0,035	0,029
hierro	mg	56	45	38

manganeso	mg	25	20	17
selenio	mg	0,08	0,06	0,05
zinc	mg	44	35	29
vitaminas liposolubles				
A	UI	3,75	3	2,5
D3	UI	375	300	250
E	UI	6	5	4
K	MG	0,6	0,5	0,4
vitaminas hidrosolubles				
B12	mg	0,004	0,004	0,004
biotina	mg	0,13	0,1	0,08
colina	mg	1,31	1,05	875
fólico	mg	0,31	0,25	0,21
niacina	mg	12,5	10	8,3
ácido pantoténico	mg	2,5	2	1,7
piridoxina	mg	3,1	2,5	2,1
riboflavina	mg	3,1	2,5	2,1
tiamina	mg	0,88	0,7	0,6

Tomado y modificado de nutrición aplicada

La vida productiva de la gallina se divide en 3 fases

1. Comprende desde la iniciación productiva, hasta la semana 40 o 42 de vida, donde se da el pico de producción con un incremento corporal de 85 a 95%, el tamaño del huevo aumenta el 25%, y en esta fase se presentan los niveles más altos de requerimiento de proteína y aminoácidos.(Agudelo, 2001)
2. Semana 42 hasta semana 60 o 62, producción en descenso, tamaño de huevo en ascenso, peso corporal en aumento, los requerimientos de proteína bajan.(Agudelo, 2001)

3. Semana 60 0 62 hasta terminar la vida productiva, peso corporal y tamaño de huevo aumentan, pero la producción disminuye e igualmente baja la necesidad de proteína.(Agudelo, 2001)

De acuerdo al libro fundamento de nutricional aplicada elaborado por Agudelo, G, 2001. Las pollas inician vida productiva, se debe estimular el consumo de alimento. En pollas semipesadas a las 19 semanas de edad debe ser de 90gr., mientras en la semana 24, se debe lograr un consumo de 120gr, este consumo debe durar 10 semanas mientras se entran en el pico de producción, cuando este baje, se disminuye medio gramo por cada 1% de baja en la producción hasta la semana 50 y de ahí en adelante 1gr por cada 1% de baja en la pastura.

Sistemas de pastoreo en aves

Cuando se dispone de suficiente terreno y las condiciones climáticas lo permite, a la octava semana las pollitas pueden ser puestas al aire libre, preferiblemente en recintos de 500 cabezas cada uno.(Conso) La cría al aire libre solo es aconsejable si se puede asegurar a cada recinto como mínimo, una media hectárea de terreno y mejor si está provisto de una buena capa de hierba, tierras muy permeables o con buenos drenajes pueden excepcionalmente acoger 1.400 cabezas por hectárea(Conso), si la disponibilidad el terreno supera los valores citados, se va cambiando el recinto apenas se advierte que la yerba se va deteriorando. (Conso) Donde no hay otro terreno se pueden cambiar de lugar los comederos y bebederos (Conso) que las aves no utilizan la superficie total de los potreros, esto se debe a que las gallinas no suelen alejarse excesivamente del gallinero más allá de 60 a 70 m.(Soler Fonseca & Fonseca), los potreros deben estar cubiertos por vegetación alta que no se emplee para otros fines, y no tener matorrales que estimulen la “cloquez” o anidar sus huevos; además, deben tener una inclinación entre 5 y 10% para garantizar la evacuación de aguas lluvias y evitar las charcas contaminadas donde las aves pueden abreviar. El pastoreo debe ser luego de las 11:00 am, para estimular la postura en los nidales(Soler Fonseca & Fonseca)

En la crianza al aire libre los pollos encuentran refugio en las llamadas “arcas”,

previstas para una densidad animal de 16 a 20 cabezas por metro cuadrado cubierto(Conso), otro sistema es el de refugio que pueden ser de 10-15m², aptos para alojar 100-120 cabezas cada uno (Conso)

Longitudes y densidades de algunos modelos de pastoreo para alojar 100 gallinas ponedoras campesinas en municipios de Boyacá, Colombia.

instalaciones	longitudes m ²	densidad animal	Observaciones
		N de aves/m ²	
1	Potrero: 50 Gallinero: 13	Potrero: 2 Gallinero: 8	sistema rectangular, con tres salidas para pastoreo sin rotación de potreros
2	Potrero: 66,6 gallinero: 20	Potrero: 1.5 Gallinero: 5	sistema con cuatro potreros, rotación de potreros para mayor número de aves
3	Potrero: 50 Gallinero: 25	Potrero: 2 Gallinero: 4	sistema con 2 potreros y rotación de los mismos

Tomado y editado de (Soler Fonseca & Fonseca)

Las ventajas de la cría al aire libre según las gallinas ponedoras de Pietro Conso, son sobre todo de naturaleza económica, durante las 12 semanas las pollas no necesitarán estructuras fijas, cuyo costo es relativamente elevado. Otras ventajas son: mayor robustez de las pollas debido a la mayor cantidad de movimiento, menos incidencia de enfermedades infecciosas, menos mortalidad, menos porcentaje de desechos, cuando las gallinas empiezan a poner.

Mientras que los inconvenientes están representados por la mayor incidencia de parásitos, la tierra es un ambiente muy favorable para los gusanos y coccidios(Conso) por esto el manejo sanitario de las aves es primordial en estos sistemas de pastoreo, es recomendable aplicar las vacunas de New Castle,

Bronquitis infecciosa, Gumboro y Viruela entre la semana 1 y 7 de edad, y el refuerzo de New Castley, Bronquitis infecciosa en las semanas 32 y 34 de edad. Además, los vermífugos deben ser administrados en forma preventiva en las semanas 10, 14 y 35 de edad(Soler Fonseca & Fonseca),otro inconveniente en el sistema de pastoreo es la existencia de plantas toxicas para las aves y deben de exterminarse del terreno.

Plantas tóxicas para aves

Según (ICA, 2003) en el libro manejo y nutrición de aves de corral, muchas plantas pueden ser tóxicas para las aves, ya sea en la raíz, el tallo, las hojas, los frutos y las flores:

- *RicinusComunis* (higuerilla): Aglutinan glóbulos rojos, los síntomas de la intoxicación incluye: sangre en heces, parálisis progresiva comenzando por las patas y progresando hasta la postración.
- *Abrusprecatorius*: (chochos de pinta negra): Es nativa del caribe produce semillas de color rojo brillante en consumo de la semilla es mortal.
- *Agrostemmagithago*: Maleza en cultivos de trigo la planta es toxica si se consume más de 5% en la dieta disminuye frecuencia cardiaca y respiratoria.
- *Teobroma cacao* (cacao) más del 7% en la dieta ocasiona intoxicación, síntomas nerviosos, cresta cianótica, convulsiones.
- *Vicia sativa* (algarroba): causa problemas debido a los cianuros incluyendo excitabilidad, incardinación, convulsiones y disnea.

Plan vacunal gallinas ponedoras

Dia	Vacuna	Aplicación
------------	---------------	-------------------

0	Laringotraqueitis, marek	Intramuscular
8	New castle + bronquitis	Nebulizada
10	Gumboro	Ocular
20	Gumboro	Ocular
28	Viruela Gumboro	Puncion alar Ocular
Semana 5	New castle+ bronquitis Coriza	Ocular Im
Semana 10	New castle + bronquitis Viruela Coriza	Ocular Puncion alar Im
Semana 13	Encefalomiелitis	Agua
Semana 16	Cuadruple: coriza, new castle+ bronquitis, cindrome de baja postura	Im

El Huevo

Los factores que influyen en la calidad del huevo van desde la alimentación del ave, el manejo que le dé el productor en su recolección, hasta su comercialización. Según(Agudelo, 2001) en su libro fundamentos de nutrición animal aplicada se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

Factores que influyen tamaño del huevo

Los factores que influyen en este aspecto son: la genética, la fase de producción y la clase de alimento que se suministra a la gallina, por ejemplo, el ácido linoleico tiene mucha influencia sobre el tamaño del huevo, pues la deficiencia de este, ocasiona disminución de 60 a 40 gran en el peso, además de baja fertilidad, por lo tanto los niveles van desde 0,25% hasta 2,5% de la formula. Igualmente, la inclusión de niveles hasta del 4% de grasa en la formula, y el aumento de concentración energética en la dieta, mejoran el peso y la producción.

Factores que inciden en la calidad de la cáscara

Entre estos se encuentran: la edad de la gallina y la ingesta de calcio; la dieta de la gallina debe contener: 3.5% de calcio y debe ser balanceado con el fosforo en proporción de 2:2 o 2.5:1. Del mismo modo, el control de porcentaje de fosforo es de importancia, pues cuando es demasiado alto, disminuye la calidad de la cascara, y cuando es demasiado bajo, produce fatiga de jaula, se recomiendan niveles entre 0,6%.

También tiene influencia la sal común, los niveles deben estar entre 0,1 y 0,15%, relación Na:Cl debe estar 1:0,5 y 1:1,5 siendo las adecuadas 1:1, se recomienda usar una fuente de sodio libre de clara para lograr esta relación. El magnesio debe comprender el 0,4% de la formula, la cual debe de incluir manganeso. En climas cálidos, se debe de incluir entre 50 y 100 gr de vitamina c, para compensar la de la cascara por el calor.

Los micro minerales en las dietas de ponedoras, como manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo y el selenio no deben mezclarse con vitaminas, por el efecto negativo de sales minerales sobre algunas vitaminas como la colina.

Pigmentación de la cascara

Es necesaria la inclusión de grasa en la ración, ácidos polinsaturados, vitamina E, las xantofilas de varias materias primas, el et-oxiquin y las carofiles.

La Despigmentación de la cascara

Esta se puede producir por altos niveles de calcio en la dieta, mico toxinas, coccidios, salmonelosis, New Castle, parásitos gastrointestinales, secreciones inadecuadas de vesícula biliar, por alto nivel de energía en la dieta, por gosypol y empleo de piperazina. La ***Leucaena Leucocephala***, puede reemplazar xantofilias y aporta a la pigmentación de la yema.

Descanso Ovárico

1. Se suspende alimento y se suministra agua a voluntad durante 6 días.
(Agudelo, 2001)
2. Se pesan las gallinas al 6º día, se espera que hayan perdido del 25 al 30% de peso corporal, si esto se logra, han llegado al descanso ovárico, esto conducirá al 0% de producción.(Agudelo, 2001)
3. Se inicia suministro de alimento en la forma siguiente:
 - 3 primeros días: 20 gr por ave y por día, repartidos así: 10gr en la mañana y 10gr en la tarde y añadir 2gr de calcio/ave/día.
 - Días 4, 5 y 6, se dan 40 gr por ave por día.
 - Días 7, 8, 9 y 10, se dan 60 gr por ave por día.
 - Días 11, 12, 13, 14 y 15, 8 gr por ave por día.
 - Día 16, se debe vacunar contra new caste y viruela.
 - Día 17, desparasitar.(Agudelo, 2001).

Manejo de cultivo orgánico

Control de malezas

En los cultivos orgánicos es fundamental la siembra de coberturas vivas donde se utilizan leguminosas rastreras de raíces superficiales para que no compitan por nutrientes con los cultivos a establecer. La siembra de algunas leguminosas arbustivas también es necesaria ya que fijan nitrógeno atmosférico, brindan sombra y amplían la diversidad del cultivo siendo esta la única forma de sostener un cultivo orgánico. La aplicación de microorganismos eficientes también es fundamental no solo para evitar malezas, si no para brindar al suelo beneficios, como: evitar el crecimiento de plagas y enfermedades de las plantas, además de mejorar la capacidad fotosintética de la planta.

Coberturas vivas

De acuerdo a la conferencia electrónica de la FAO elaborada por (Pound, 1999). Los cultivos de cobertura están caracterizados por sus funciones más amplias y multi-propósitos, las cuales incluyen la supresión de malezas, conservación de suelo y agua, control de plagas y enfermedades, alimentación humana y para el animal.

Ventajas de utilización de coberturas vivas

- Reduce costos: reducir la necesidad de insumos externos (ej. fertilizantes, herbicidas, alimentos animales)
- Comprime la mano de obra para el desmalezado
- Genera ingresos con la venta de semillas y follaje
- Incrementar productividad disminuyendo el periodo de cultivo; incrementando la fertilidad del suelo; reduciendo la competencia de malezas; incrementando la filtración de agua; produciendo alimentos para animales y humana.
- Mejora infiltración de agua (y así reducir inundación y sedimentación).
- Reduce la degradación de recursos naturales: disminuyendo residuos de agroquímicos, pérdidas de suelo por erosión, deforestación y pérdida de biodiversidad

- Evita pérdidas de fertilidad por el quemado.

En el siguiente cuadro se observan las características que deben cumplir las plantas que se utilicen con coberturas, para que no alteren el desarrollo del cultivo con el que se va a asociar.

Duración	estacional o perenne (por ejemplo, <i>Cajanuscajan</i>)
Hábito	Postrado por ejemplo, <i>Arachisporpinto</i> , erecto (por ejemplo <i>Crotalaria</i>), trepador (<i>Vignaunguiculata</i>)
Vigor	muy vigoroso a crecimiento lento (por ejemplo, <i>Arachisporpinto</i>)
Tolerancia	existe tolerancia a frío, calor, sequía, inundación
Resistencia a plagas	el daño por insectos es generalmente limitado

Tomado y modificado de (Pound, 1999)

Dieta Escogida para Alimentación Orgánica

Maíz. Según(fenalce, 2004) en manual maíz intercalado en frutales de tardío rendimiento en maíz debe de sembrarse con las siguientes características:

La siembra debe iniciarse en época de lluvias de tal manera que se disponga de agua y humedad suficientes para la germinación de la semilla, normalmente requiere de buena humedad durante los tres primeros meses, sin que se presenten encharcamientos. Se recomienda sembrarlo en dos épocas del año que comprenden, finales del mes de febrero y comienzos de abril y finales del mes de agosto hasta principios de octubre, que son los meses en que inicia el periodo de lluvias en el país.

Densidad de siembra

El maíz requiere calles de 80 cm a 1 metro entre surcos; sembrándose a chuzo, se deben depositar cada 40 cm, alternando de 2 a 3 semillas de maíz en hilera.

Aplicación

Se ofrecerá como zuro de maíz, por fácil manejo. Se establecerá en cultivos escalonados ya que es un cultivo que requiere volver a establecerse después de cada cosecha y que además tiene un gran porcentaje de inclusión en la elaboración de la dieta.

Composición química del maíz

Planta	MS%	Energía Kcal/kg	Proteína %	Calcio %	Fosforo %
Maíz nacional	85	3280	7,5	0,03	0,25

LOMBRICULTIVO

En la entrevista realizada a Lombricol y página (lombricol) se encontró la siguiente información: La lombriz roja californiana se cultivara con el fin de brindar la mayor fuente de proteína de alimento para las gallinas, además de esto se podrán obtener otros beneficios económicos, ya que también se puede producir harina de Lombriz para el consumo humano, abono orgánico y productos cosméticos.

En 4 meses se duplica la producción y se obtiene el humus.

Características del lombricultivo:

- Se debe de cultivar 50 Kg de lombriz x m².
- El módulo del lombricultivo debe de tener una altura de 50 a 80 cm.
- Materia: ideal ladrillo y debe de estar techado.
- Alimento: materia orgánica, cada semana se debe de alimentar. proporcionando una pulgada de esta.

La variedad de lombriz que se desea utilizar es:

Lombriz roja californiana (*Eiseniafoétida*)

es una lombriz que vive 16 años y por huevo nacen de 19 a 21 lombrices, es una lombriz muy mansa y no se vuela de las camas mientras la comida este bien manejada, con esta lombriz se puede elaborar varios productos, como son los gránulos exfoliantes, aceite de lombriz, Harina de lombriz para consumo humano entre otros.

La lombriz roja, cuando es adulta, mide de 5 a 6 cm, su diámetro oscila entre 3 y 5 mm, es de color rojo oscuro y pesa aproximadamente un gramo. Cuando las condiciones del medio son favorables, esta lombriz ingiere diariamente una cantidad de comida equivalente a su propio peso, del cual expele un 60 por 100 en forma de humus. La lombriz roja puede vivir hasta 16 años. Cuando la temperatura y la humedad del medio donde vive son adecuadas, se aparea cada 7 días. Su número de crías que oscila entre 2 y 20.

La actividad sexual disminuye en los meses fríos y en los calurosos, siendo mayor durante los meses templados. La máxima actividad sexual se logra cuando la temperatura del medio donde habita oscila alrededor de los 20 grados centígrados. A diferencia de la lombriz común, que tiende a alejarse del lugar donde inicialmente se ha instalado, la lombriz roja no se aleja de sus alojamientos, salvo en el caso de que surjan unas condiciones muy desfavorables. La lombriz roja no deposita sus deyecciones sobre la superficie del suelo, con lo cual no existe la posibilidad de que una parte de éstas sea arrastrada por el viento o por el agua. En términos generales, al cabo de un año, un módulo inicial de lombriz roja se multiplica de 8 a 12 veces.

Explotación productiva. Tiene por finalidad el aprovechamiento de los productos de la lombriz: humus y carne. El humus procedente de estas explotaciones es de excelente calidad, dependiendo en todo caso del tipo de materia orgánica que se suministre como alimento, que generalmente consiste en estiércol de diferentes especies ganaderas. Aparte de su riqueza en principios nutritivos, este humus contiene una flora bacteriana riquísima (hasta medio billón de colonias de bacterias activas por gramo de humus), lo que da lugar a una gran variedad de enzimas que actúan como elemento corrector de los suelos.

La lombriz roja se denomina lecho, bandeja o habitáculo a la unidad modular compuesta por una superficie rectangular de dimensiones 2 x 1= 2 metros cuadrados. Cada una de estas unidades contiene unas 100.000 lombrices de distintos tamaños, incluyendo las cápsulas. La lombriz roja, como cualquier otro animal explotado por el hombre, tiene sus exigencias de hábitat. No contrae enfermedades, pero se puede envenenar por una dosis excesiva de proteínas, lo que ocurre cuando las proteínas de los estiércoles no están fermentadas suficientemente, dando origen a una acidificación del medio y a un desprendimiento de gases nocivos, ambos letales para la lombriz.

La explotación de 350 a 400 lechos requiere una mano de obra equivalente a la de una persona con una dedicación de 40 horas semanales, aunque la intensidad del trabajo está desigualmente repartida a lo largo del año.

El sustrato Recibe el nombre de sustrato la primera capa del lecho, sobre la cual se incorporan las lombrices. El sustrato, que constituye la base del lecho, se forma con sustancias orgánicas, siendo lo más conveniente que tenga una cantidad de celulosa entre el 20 y el 25 por 100. El espesor del sustrato será de unos 15 centímetros en verano y 25 centímetros en invierno. Normalmente, tanto el sustrato como la materia orgánica que sirve de alimento a las lombrices están constituidos por estiércol. Habrá que tener la precaución de utilizar un estiércol descompuesto, cuya temperatura no exceda de los 25 grados centígrados. Cuando el estiércol está en fase de fermentación, su temperatura puede alcanzar los 70 u 80 grados centígrados, o incluso más. Estas temperaturas tan elevadas, así como el grado de acidez y los gases que se desprenden durante la fermentación, provocan la muerte de las lombrices. El sustrato se puede colocar directamente sobre el terreno cuando éste es suficientemente impermeable, aunque, en cualquier caso, siempre es preferible colocarlo sobre una lámina de material plástico que evite su contacto directo con aquél, lo que, además, facilita la recogida del humus. Cuando los estiércoles son ricos en proteínas conviene extender papel o cartón sobre la base de los lechos, con el fin de aumentar el aporte de celulosa del sustrato.

La alimentación Pasados unos treinta días de la incorporación de las lombrices al sustrato hay que empezar a suministrar comida, que consiste, preferentemente, en

estiércol de diferentes especies animales. Antes de suministrar cualquier clase de comida hay que hacer con ella la prueba de supervivencia de las lombrices. Con ayuda de una horca se extiende sobre la superficie de los lechos una capa de estiércol, procurando dejar libre una franja de 10 a 15 centímetros de anchura a lo largo de todo el perímetro del lecho. Esta franja desprovista de alimento tiene la finalidad de que las lombrices dispongan de un sitio seguro en el caso de que el alimento añadido no tuviera las características adecuadas y fuera rechazado por ellas.

El riego Las lombrices, que no tienen dientes, no pueden comer el alimento seco. La humedad óptima del alimento va del 70 al 80 por 100. Desde un punto de vista práctico, este grado de humedad se comprueba al comprimir un puñado de estiércol en la mano y comprobar que estando totalmente húmedo, no suelta agua. La lombriz puede vivir en un medio con menor grado de humedad, pero su actividad disminuye porque le resulta más trabajoso asimilar el alimento. Una humedad superior al 85 por 100 resulta muy perjudicial.

La temperatura Durante los meses fríos hay que controlar la temperatura de los lechos. La temperatura óptima se sitúa alrededor de los 19 ó 20 grados centígrados.

El humus de lombriz Cuando se retira el humus de los lechos tiene una humedad de un 80%; para cribarlo y seleccionarlo, esta humedad se tiene que reducir a un 50 ó 60 por 100. El humus de lombriz es un abono muy eficaz, pues, además de poseer todos los elementos nutritivos esenciales, contiene una flora bacteriana riquísima, que permite la recuperación de sustancias nutritivas retenidas en el terreno, la transformación de otras materias orgánicas y la eliminación de muchos elementos contaminantes. El alto contenido de ácidos húmicos aporta una amplia gama de sustancias fitorreguladoras del crecimiento de las plantas.

Alimentación lombrices

Al igual que el resto de los animales, la lombriz es selectiva, cuando la dieta ofrecida es variada, escogiendo siempre el material de mayor riqueza nutricional y de más fácil consumo, lo cual repercute de manera directa en el desarrollo reproductivo de la lombriz, prefiere y presenta mayor actividad reproductora consumiendo frutas

carnosas, cáscaras picadas, los tallos, raíces y follajes, también consume casi todos los desperdicios de la cocina como cáscaras, verduras, legumbres, frutas y hortalizas, servilletas, papeles no plastificados untados de comida, Los recortes de la poda de las matas del jardín y excrementos orgánicos, eliminando así residuos urbanos y desechos agroindustriales que son problema a nivel mundial, solucionando este problema seleccionando las basuras, y con la ayuda de las lombrices transformarlas en un 100% de fertilizante orgánico.(Pilco)

Larva de mosca doméstica o común

La siguiente información es extraída de (Ramirez Pineda, Karen Liliana;Hector Alfredo Guardado, 2014):

La mosca doméstica o común (*Musca domestica*) es una especie de díptero braquícero de la familia Muscidae. Es la mosca más común y habitual en la mayoría de los climas de la Tierra, por lo que se consideran sinantrópicas (Que habitan en casi todos los lugares donde lo hace el hombre).

Las moscas son uno de los insectos más desagradables para el hombre. Sin embargo, sus larvas se emplean en la elaboración de alimento para aves, reptiles y peces debido al alto grado de proteína que presentan, con un máximo de 40 a 50%

Ciclo de vida de la mosca:

Cada hembra puede poner cerca de 8.000 huevos blancos durante su ciclo vital, cada huevecillo mide aproximadamente 1,2 mm de longitud. En las siguientes 24 horas las larvas eclosionan y comienzan a devorar restos orgánicos ricos en nutrientes. Tienen un color pálido y un tamaño de 3 a 9 mm de longitud, en forma de huso con la boca terminal, y sin patas. Tras la alimentación se transforman en pupas coloreadas de rojo o marrón y de 8 mm de longitud. Al concluir la metamorfosis, el adulto rompe un extremo de la pupa con un corte circular y vuela en busca de congéneres para aparearse y concluir su ciclo vital. Los adultos pueden vivir medio mes en estado salvaje, pudiéndose prolongar este tiempo en el laboratorio.

Técnica de producción de larvas de moscas:

Uno de los sistemas más prometedores es el uso de la mosca casera que puede ser fácilmente cultivada y cosechada con variados residuos orgánicos. Una forma fácil de cultivar la larva es colocar bandejas con gallinaza y este se humedece con agua, por espacio de 5 días, tiempo durante el cual las moscas dejan ahí sus huevos. Al

cumplirse este período se procede a sacar dichas larvas, que ya contienen un alto valor proteico. Luego, estos huevecillos de las moscas se pueden combinar con algo de maíz, maicillo, para darlos como alimentos a las aves, si las larvas no se sacan en el tiempo estipulado de 5 a 6 días, comenzarán a ser poco digeribles para estos animales.

Composición de las larvas de mosca:

Las larvas de moscas son una fuente rica en proteína, grasas y minerales, con un contenido alto de aminoácidos esenciales, similar a las harinas de carne o de pescado y superior a la de la torta de soya. La producción de larvas de moscas no representa un problema para el ambiente en la medida de estas sean consumidas por las aves, como se observa en la figura 4 donde el ciclo de vida será interrumpido al quinto día de las larvas y con esto se reduce el problema de las moscas adultas. En este sentido, la producción de larva puede funcionar como un método de control biológico de la mosca doméstica

Aportes nutricionales de las larvas de mosca:

Las larvas cosechadas se suministran diariamente a las aves. 0.5 kg de larvas frescas proporciona la proteína requerida por unas 12 gallinas de postura, pero en raciones balanceadas puede suplementarse un tercio de la proteína, pudiendo suplir 0.5 kg de larvas para unas 20 gallinas por día. En un análisis bromatológico de la larva se determinó un alto contenido de proteína, lípidos y sales minerales, dando valores de proteína cruda (PC) del 50%, grasa de 15.99%, calcio 0.7% y fósforo 0.6%, por lo que se considera un mejor suplemento adecuado para la nutrición de la gallina.

Obtención de larva de mosca doméstica:

Se utilizaron 6 larvarios de madera con el propósito de obtener la cantidad de larvas de mosca requeridas para cada tratamiento; los larvarios tenían dimensiones de 1 m x 1 m x 0.40 m. Se cubrió el fondo de cada larvario con tela metálica N° 10 para facilitar la salida de las larvas, fueron montados en soportes de madera a una altura de 0.90 m con una estructura abajo de plástico negro para captura de larvas y ubicados en el lugar del ensayo, en el extremo poniente de la galera.

Producción de larvas y manejo de larvarios:

Se utilizaron 22.5 kgde gallinaza con 0.45 kg de vísceras de pescado como atrayente de las moscas como sustrato, la producción se realizó en forma continua, cada 10 días que es el periodo de degradación de los componentes de la gallinaza. A los 5 días de producción, en cada larvario se obtuvo un promedio de 6.35 kg de larva de mosca; el peso total de larvas utilizadas durante todo el ensayo fue de 76.27 kg aproximadamente.

El volumen de gallinaza depositado fue de 0.10 m³ por larvario, equivalente a una altura de 10 cm; al humedecer la gallinaza, este espesor conservó un alto porcentaje de humedad en medio del cultivo, sin crear condiciones anaeróbicas, lo que permitió un buen desarrollo de larvas. La gallinaza era cambiada cada 10 días.

Recolección de la larva:

Para la recolección de la larva que cayó directamente del larvario, se colocaron dispositivos de plástico negro y madera bajo este, sin embargo se usaron zarandas para separar residuos de gallinaza de las larvas de 5 días que se ofrecían vivas 2 veces diarias.

Azolla

Es un helecho evitado por un alga verde azul, llamada anabaena azollae. El alga toma el nitrógeno del aire y elabora fertilizante nitrogenado para la azolla.

Recomendaciones para la producción de comercial de azolla en la alimentación animal

Medio ambiente

Temperatura, luminosidad y época del año

La temperatura es uno de los factores más importantes en el cultivo de azolla y es uno de los más difíciles de controlar. Además está ligada a la profundidad y recambio o no de agua y la luminosidad.

La azolla soporta variadas condiciones climáticas, se ha encontrado en pisos térmicos desde 50 m hasta los 3650m. Su productividad es mayor en épocas de lluvia ya que el recambio de agua sería mayor.

Recambio de agua

Debe evitarse las corrientes fuertes y turbulencia debido al viento ya que ambos factores inhiben el crecimiento.

Es primordial que exista el recambio de agua para mantener el agua fresca y evitar el aumento de la temperatura y la aparición de competencia de otros tipos de algas, como la *Spirogira* que se presenta en aguas muy quietas.

PH

El Azolla es tolerante a un pH medio entre 6,5 a 8,5, por lo cual es necesaria la aplicación de cal para corregir una acidez excesiva.

Establecimiento

Estanques y Suelos

Deben ser en lo posible impermeables y removibles, como en el caso de suelos arcillosos y aquellos de zonas inundables que presentan alta retención de agua.

Construcción

Los estanques para este cultivo no necesitan ser profundos aproximadamente entre 20-30 cm de profundidad. Sin embargo para evitar acumulación de calor en climas cálidos se recomienda estanques de 50 cm de profundidad.

Se pueden utilizar estanques que anteriormente fueron destinados al cultivo de peces, depósitos de agua, embalses naturales o aquellos que se construyeron con otros fines.

Si los suelos donde se construyeron los estanques presentan filtración se puede usar la bentonita, una arcilla con alta capacidad de absorción de agua.

Se debe estar limpiando periódicamente de otras algas u organismos que compitan por nutrientes y asegurar de esta manera el crecimiento vigoroso de la Azolla.

Siembra de cultivo

Se recomienda usar entre 200 y 500 g de semilla por metro cuadrado, así lograr un cubrimiento rápido y el control de otras especies no deseables. Con esta densidad de siembra es posible iniciar la cosecha entre 3 y 5 días después de iniciado el cultivo.

Es necesario cosechar la Azolla que se encuentra en las orillas de los estanques ya que es de mejor calidad.

Aguas

Se recomienda mantener un nivel de agua constante en los estanques durante todas las épocas del año y un recambio mínimo diario de un 5%.

Se debe evitar aguas con vertimientos tóxicos como herbicidas entre otros desechos. Lo correcto es ubicar estanques directamente sobre el río siempre y cuando esté presente las mejores condiciones en pro de una menor contaminación.

Abonamiento y fertilización

Requerimientos nutricionales

Una de las ventajas de la Azolla es su capacidad de fijar nitrógeno ambiental. Sin embargo, los otros nutrientes requeridos deben disponerse en el medio, tales como el fósforo y demás elementos. El principal indicador de deficiencia o imbalance en la planta es en el tamaño de las raíces, haciéndose muy largas para la búsqueda de nutrientes.

El mejor abono orgánico es el estiércol fresco de algunos animales de la finca, este puede aplicarse seco o disuelto en agua, siendo el seco más fácil de transportar y la cantidad requerida puede calcularse correctamente a razón de aplicación de 10 g (base seca)/m² por día.

La fertilización normalmente se hace cada 7 a 15 días dependiendo de la respuesta del cultivo y el tipo de abonamiento que se utilice

Cosecha

Esta se debe realizar cada 5 a 7 días, pues si se pasa un periodo muy largo se presenta envejecimiento de la planta ya que su ciclo vegetativo es de aproximadamente 10 días. La producción del cultivo que no se cosecha sería la semilla para futuras recolectas.

Formas de cosecha

En estanques grandes (400-600m) el método más apropiado es el recolectar un 80% del material de la superficie y dejar un 20% de Azolla.

Cuando se cuenta con un estanque muy pequeño se recomienda cosechar solamente el 20% de la producción e ir observando diariamente su recuperación (cubrimiento del estanque).

Como cosechar

En estanques pequeños se utiliza una hama cubierta en angeo o un colador de cocina la clave consiste en dejar escurrir muy bien la azolla si es posible durante varias horas sobre costales fabricados con polipropileno los cuales facilitan el escurrimiento.

Producción

Según registros entregados por la Hacienda Lucerna, Bugalagrande se contaron con 9 estanques (2,6 X 20,0 m = área total de 468 m). Se cosecho diariamente 100 kg con un intervalo de cosechas en un estanque dado de 4 días. Los resultados indican que una hectárea de estanques cultivada con Azolla puede producir del orden de 110 kg de materia seca y 25 kg de proteína por día equivalente a 40 toneladas de materia seca y de 9-10 toneladas de proteína al año.

Harina de hueso, obtención y composición nutricional:

La harina de hueso es una fuente de calcio y fósforo que puede ser utilizada por el pequeño productor para el alimento de los animales o como fuente mineral para la huerta. Se obtiene de diferentes formas y cada una de ellas tiene una composición de ingrediente que depende de la metodología de obtención y del tipo de hueso utilizado, ya que los largos tienen mayor cantidad de fósforo que los planos.

La harina de hueso se puede obtener de diferentes maneras: moliendo los huesos crudos, cocinados o calcinados. El primero no es recomendable, pues puede contener agentes contaminantes que pueden dañar tanto a los animales como al suelo. El calcinado o procesado en autoclave es una buena fuente de abono orgánico y nutriente animal, por contener, además de minerales, sustancias proteicas que enriquecen al producto, pero no es recomendable usarlo en la alimentación animal, ya que puede ser un agente contaminante y está prohibido su uso en los animales que son destinados a la exportación.

La harina de hueso cocinada es conocida comercialmente como “auto clavada”, debido a que en la forma que se obtiene por medio de un digestor que es muy similar a un autoclave en el cual el agua es calentada a presión. Una vez metidos los huesos dentro de esa gran olla a presión, se la cocina por más de 30 min, dependiendo de la técnica de la fábrica, y se obtiene un producto esterilizado, pero con materia orgánica; es decir, con los residuos de carne y tendones cocinados, y es por ello que en su composición tendremos una cantidad determinada de proteína, que varía generalmente entre 5 a 8 %.

Las concentraciones de fósforo pueden ir de 11 a 14%.

El contenido de calcio varía entre 24 y 29%. Estos valores son generales de tabla; pueden variar, pero no muy lejos de estos parámetros. La harina de hueso calcinado es aquella que se obtiene mediante la calcinación de huesos; es decir, puestos en una superficie, ya sean de tierra compactada o de ladrillo, y después de amontonados se los prende fuego, y por su característica de auto combustibles se consumen hasta quedar convertidos en cenizas. Este producto final no tiene materia orgánica y solo aporta minerales; su materia seca está por el orden de 97% y su contenido en calcio está dentro del 32%.

La concentración en fósforo varía entre 15 y 18%. Cualquiera sea la técnica utilizada para obtener la harina de hueso, la calidad, como de fósforo, depende del tipo de hueso utilizado, ya que los valores dados corresponden al esqueleto de un animal entero. Si se utilizan huesos planos, como costillas y cabeza solamente, las cantidades de fósforo serán muy inferiores a las enunciadas. Para sintetizar, diremos que los huesos largos tienen más fósforo que los planos y la combinación adecuada de ellos en la fabricación de las harinas dará la cantidad de fósforo deseada. La harina de hueso tostada que se menciona en algunos materiales no figura en ninguna reglamentación bromatológica; por ello es que no la consideramos.

La harina de hueso, en cualquiera de las formas en que se la obtenga, es una fuente de fósforo y calcio que puede ser utilizada en la alimentación animal, y en los cultivos como un buen fertilizante orgánico. Al respecto, deben tenerse en cuenta las restricciones que se recomiendan en cada método de obtención. Es una buena alternativa para los pequeños productores de obtener una fuente de calcio y fósforo, como lo he mencionado anteriormente, la harina de hueso se puede preparar de diferentes maneras, pero la más recomendable es la calcinada, para evitar contaminaciones que pudiera contener y perjudicar al suelo o los animales. (Gibert)

Maní forrajero (*arachispintoi*) de acuerdo al libro pastos y forrajes elaborado por el MVZ (Estrada Alvarez). Es una leguminosa herbácea de cobertura, perenne, de crecimiento rastrero, estolonífera; tiene una altura entre 20 y 40 cm, una raíz pivotante que crece hasta los 30 cm de profundidad. Las hojas son compuestas,

alternas, con 4 folios ovalados. El tallo es ramificado, con entrenudos cortos, con estolones que pueden llegar a medir hasta 1.5 de longitud.

Crece bien en regiones tropicales desde el nivel del mar hasta los 1.800 msnm. Tolera bien la sombra, por lo cual se puede usar como cobertura del suelo en varios cultivos, debe hacerse en época de lluvias, cuando la humedad es adecuada para la germinación y establecimiento del cultivo.

La siembra se sugiere en surcos distanciados entre 50 a 70 cm y a una distancia de 2.5 a 30 cm entre plantas. La profundidad a la que debe quedar la semilla sexual es aproximadamente 2 cm. El material vegetativo se debe realizar un buen contacto de material con el suelo para evitar el encharcamiento y el estímulo de rebrote.

Aplicación

Pastoreo a voluntad, también se establecerá como cobertura viva en algunos cultivos ya que no solo brinda aportes nutricionales a las gallinas también, brinda grandes propiedades al suelo por ser una leguminosa y lo protege de erosiones.

Los aportes nutricionales de *Arachispinto* son:

Maní forrajero (<i>Arachispinto</i>) composición química	%
Proteína	16,2
Digestibilidad en hojas	67
Calcio	1.77
Fosforo	0.18

Información extraída de y modificada de (Estrada Alvarez)

Botón de oro (*tithonia diversifolia*) según (**Mahecha & Rosales**) en el artículo Valor nutricional del follaje de Botón de Oro (*Tithonia diversifolia*), en la producción animal en el trópico las características de la planta son:

Es una planta arbustiva de 1,5 a 4m de altura con ramas fuertes subtomentosas a menudo glabras, hojas alternas, pecioladas de 7 a 20 cm de largo y 4 a 20 cm de ancho. Con 3 a 5 lóbulos profundos cuneados hasta subtruncados en la base y la mayoría decurrentes en la base del peciolo, bordes aserrados, pedúnculos fuertes de 5 a 20 cm de diámetro. Inflorescencia en capítulos con pétalos amarillos.

El valor nutritivo del Botón de Oro *Tithonia diversifolia*, muestra que esta especie tiene muchas cualidades que le dan un potencial alto para la producción animal en la zona tropical. Los rasgos importantes son su alta producción de biomasa y rápido rebrote después del corte, la tolerancia a los suelos ácidos y de baja fertilidad, el alto contenido de proteína alrededor del 20% en materia seca y alta degradabilidad de la materia seca (90% después de 48h). El contenido de compuestos secundarios, sobre todo taninos, parece ser bajo.

En Colombia, se siembra como cerca viva para rodear sitios donde se ubican colmenas, en áreas de bosque para protección de fuentes de agua, como especie ornamental en parcelas de producción agrícola con alta diversidad, para atraer insectos benéficos.

En la actualidad se han realizado estudios de la harina de las hojas en la dieta de gallinas ponedoras donde se ha notado que, el índice de la yema, el grosor de la cáscara y el peso de los huevos no tuvieron incidencia significativa de la dieta, pero, el color de la yema fue mayor. Mostrando un gran potencial de uso en gallinas ponedoras, recomendándose el suministro del 15% como porcentaje de la dieta.

Composición bromatológica de la harina de <i>Tithonia diversifolia</i>	
Nitrógeno total (NT), % de MS	3.35
Nitrógeno, N-NH ₂ , % de MS.	2.38
N-NH ₂ , % de NT.	71.0
Aminoácidos totales, % de NT	36.9
Nitrógeno asociado a la fibra dietética insoluble (NFDI) %	0.58
NFDI, % de NT	17.3

FDA, % de MS	19.4
FDN, % de MS	24.0
Energía bruta, MJ/kg MS	16.5

Composición química de (*Tithonia diversifolia*)

Planta	MS %	Energía %	Proteína %	Calcio %	Fosforo%
Botón de oro	24-35		15-28	2,25	0,4

(cipav, 1999)

Bore (*alocasiamacrorrhiza*)

El Bore es un cultivo propio de las zonas cafeteras de nuestro país. Está conformado por unseudotallo o tronco del que se desprenden sus hojas que son de gran tamaño. Hasta el momento esta planta sólo ha sido aprovechada por los campesinos que la cultivan a baja escala, como alimento para peces y cerdos. Se ha encontrado que el Bore cuenta con las condiciones necesarias para extraer harina y almidón de la misma forma como se obtiene del maíz y de la yuca, únicos productos agrícolas que proporcionan actualmente esta materia prima para el país. (Vidal)

Es una especie herbácea, perenne que puede llegar a los 5 m de altura. Acumula oxalatos de calcio en menor cantidad que otras especies de este género, razón por la cual se ha generalizado más uso, las raíces son fasciculadas y se desprenden de un tallo rizomatoso subterráneo alargado y cilíndrico. A partir de él se desarrollan yemas que dan origen a nuevas plantas pequeñas denominadas hijuelos. El tallo aéreo se va formando a medida que la yema terminal crece y las hojas más viejas se desprenden de la roseta que forma el pseudotallo, el cual posee un gran número de yemas y acumula almidones en su médula o parte central, la cual es amarilla o blanca. Puede alcanzar hasta un metro de altura al año de establecido. Este tallo incrementa en altura y diámetro durante 1 a 3 años y puede pesar entre 15 y 25 kg. (Vidal)

Existen diferentes variedades de Bore con características similares a la variedad amarilla, caracterizada por tener varias raíces carnosas en forma de red y de grosor

uniforme, comestible para humanos y animales y que se adapta desde los 500 a los 2000 m.s.n.m., con producciones promedio de 250 toneladas de biomasa (forraje verde) por hectárea al año.(cipav)

En el caso del Bore, diversos estudios sobre su valor nutricional demuestran que este depende de la fracción de la planta a utilizar, del estado de madures fisiológica del cultivo y de la fertilización orgánica y química.(cipav, 1999)

Valor nutritivo

El bore es una planta que posee altos niveles de nutrientes, durante todo su ciclo de vida (3 años) produce hojas con un alto nivel de proteína, 10% de grasa, altas concentraciones de vitamina A, C y minerales. Además, un tallo que acumula carbohidratos en forma de almidón.(cipav)

Contenido nutricional % de hojas de Bore

Parte	MS	Proteína	Fibra cruda	Cenizas
Hoja	10	22,4	15,4	9.8
Pecíolo	6.4	9,62	16,2	
Hoja completa	14	13,6	11,5	
	10	17,1	11,5	10,9

Información tomada y modificada de (cipav)

Bore como alimento en aves

Por su contenido de carotenos los pollos que consumen bore como parte de su dieta presentan una mejor pigmentación en su piel, lo que los hace más apetecidos para el consumo; lo mismo en las gallinas ponedoras sus huevos son de yemas son más amarillas, incidiendo en la mejora de su calidad. Por los carotenos que son las sustancias responsables de esta coloración. Si el consumo de la planta se realiza elaborando harina de la hoja, donde una sola hoja contiene 148 mg/kg de xantofilas en base seca que son las encargadas de dar la pigmentación.(cipav)

Planta	MS	Energía	Proteína	Calcio	Fosforo
--------	----	---------	----------	--------	---------

	%	Kcal/kg	%	%	%
Bore	93,73	5,33	31,29	2,08	0,41

Extraído y modificado de (cipav, 1999)

Nacedero (*trichanthera gigantea*)

Según (Gómez, y otros, 2002), las acantáceas son plantas vistosas que crecen en forma silvestre y que pueden ser cultivadas para fines específicos, son cosmopolitas en trópicos y subtropicos y están especialmente bien desarrolladas en los Andes Americanos.

El nacedero es un árbol mediano, que alcanza 4-12 m de altura y copa de 6m de diámetro, muy ramificado. Las ramas poseen nudos muy pronunciados, hojas opuestas aserradas y vellosas verdes muy oscuras por el haz, y más claras por el envés; las flores dispuestas en racimos terminales son acampanadas de color amarillo ocre con anteras pubescentes que sobresalen de la corola. El fruto es una cápsula pequeña redonda con varias semillas orbiculares. (cipav, 1999)

El uso más generalizado es como cerca viva y como planta destinada a proteger y mantener nacimientos de agua. En la actualidad, esta especie se está incorporando con gran énfasis en programas de reforestación y protección de cuencas que realizan entidades estatales, privadas y comunitarias. También se usa como parte de cultivos multiestratos (café, cacao, huertos habitacionales) y se reporta como alimento de especies en cautiverio usando las hojas como forraje, especialmente en conejos, cuyes, gallinas, ovejas africanas y cerdos de ceba y cría, y en general, mamíferos. (cipav)

En los últimos años el uso de nacedero en gallinas criollas, gallinas de postura y pollos de engorde, está siendo utilizado por muchos campesinos en la zona cafetera y algunas veredas del pacifico en dietas de nacedero mezclado con maíz, lombriz y/o grano de soya.(cipav)

Planta	MS %	Energía %	Proteína %	Calcio %	Fosforo %
Nacedero	20-27		14-22	4,3	9,2

Materiales y métodos

Estudio de mercado

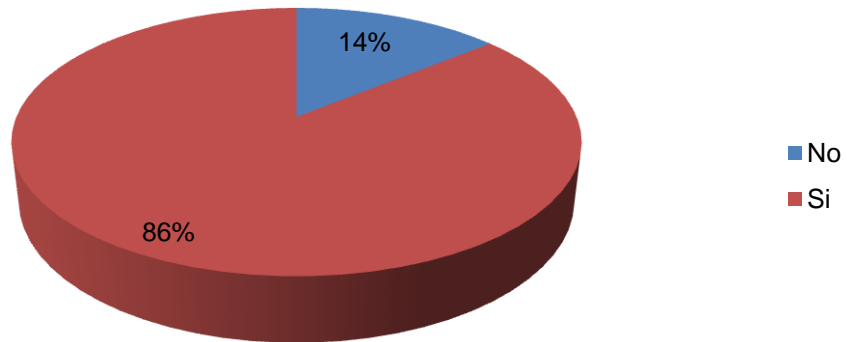
El estudio de mercado se realizó encuestando tiendas de alimentación saludable, cuya población objetivo será, no solo los administradores de las empresas, si no también algunos clientes sobre la posible compra del producto.

Para este estudio se sacó una media en base a una población aproximada de 400.000 habitantes que tiene la ciudad de Pereira, la cual dio como resultado que debíamos encuestar 392 posibles consumidores de huevo orgánico.

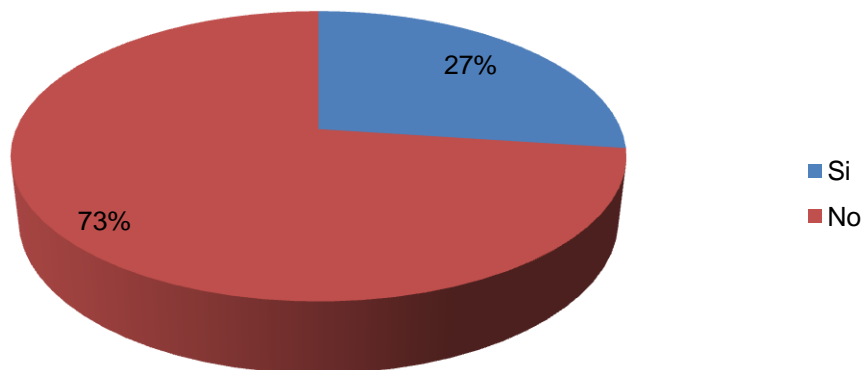
Se elaboraron 2 tipo de encuestas una dirigida a clientes potenciales y la otra dirigida para los jefes de encargados de las compras en los diferentes almacenes de cadena donde se pudiese comercializar huevos orgánicos. A continuación anexamos los resultados de las preguntas a nuestro parecer más influyentes para lograr obtener un análisis más claro del comportamiento de un huevo orgánico en el mercado local.

Encuesta dirigida a posibles consumidores:

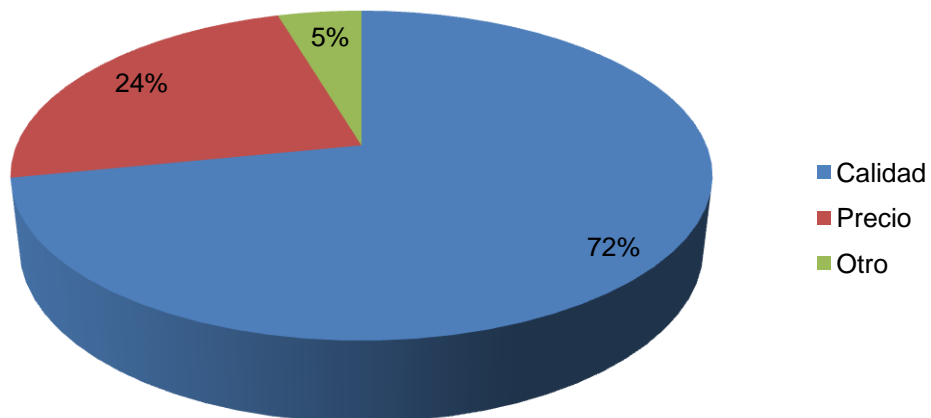
¿Considera que los huevos orgánicos aportan beneficios saludables para su vida?



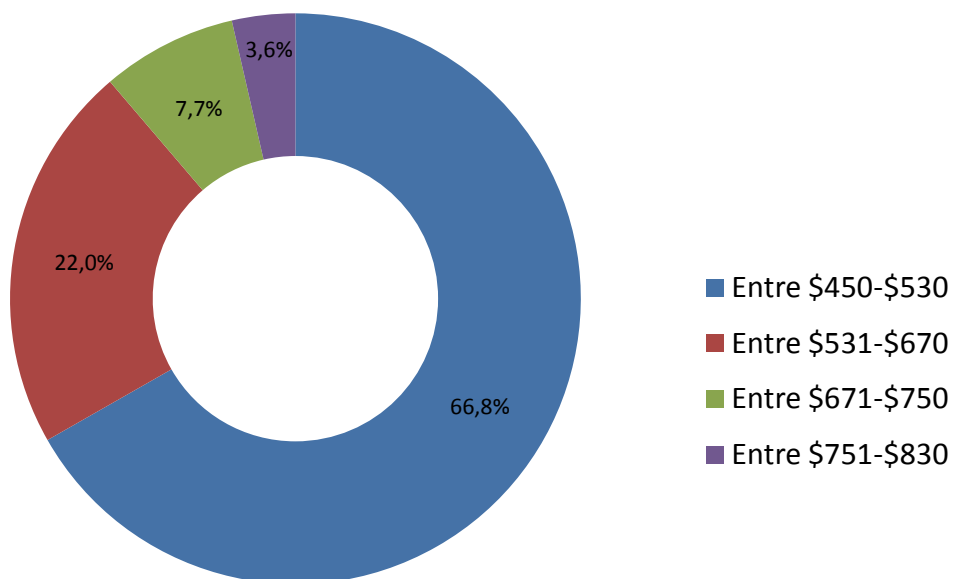
¿Conoce lugares en donde se pueden adquirir huevos orgánicos?



¿A la hora de comprar huevos en el mercado que tiene en cuenta?



¿Hasta que precio estaría dispuesto a pagar por un huevo organico?



Análisis técnico operativo

Para la realización del análisis técnico operativo se visitaron diferentes entidades donde se contó con la asesoría de personas que con anterioridad han investigado, o han tenido proyectos de cultivos y alimentación orgánica para animales; esto con el fin de seleccionar las mejores materias primas para la formulación y balance de la dieta, ya que de esta depende el área total que se debe sembrar de cada especie y las instalaciones que se deben construir para llevar a cabo el proyecto.

Luego de evaluar las materias primas sugeridas e investigadas, se seleccionaron las que mejores aportes de proteína, energía, calcio, fósforo y carotenos pueden brindarle a las gallinas ponedoras, además las que puedan cultivarse o conseguirse fácilmente en el departamento de Risaralda.

Las materias primas seleccionadas fueron: maíz, azolla, lombriz, larva de mosca común, harina de hueso y carbonato de calcio. Estas se balancearon por medio de una formulación de solver, donde se tuvieron en cuenta las concentraciones requeridas por las gallinas ponedoras de líneas comerciales que durante la producción se comen 120g diarios de alimento, pero la formulación solo brinda 98g por gallina, es por esto que se debe de suplementar con forrajes que permitan saciar el ave completamente. Para la suplementación se seleccionaron plantas que brinden propiedades nutricionales importantes y aporten carotenos que ayuden con la pigmentación del huevo. Los forrajes escogidos fueron: *Arachispintoi* (maní forrajero) *Trichanthera gigantea* (nacedero), *Tithonia diversifolia* (botón de oro), *Alocasiamacrorriza* (bore)

Las raciones de la dieta y la disponibilidad que se necesita durante un año, se pueden observar en el siguiente cuadro.

materia prima	g/ gallina día	g/ 200 gallinas/día	kilos	Kilos 200 gallinas/ año	Kilos 200 gallinas año	toneladas
maíz	31	6200	6,2	186	2263	2,263
Larvas moscas	19	3800	3,8	114	1387	1,387
calcio	10	2000	2	60	730	0,73

Hueso	0,6	120	0,12	3,6	43,8	0,0438
Lombrices	19	3800	3,8	114	1387	1,387
Azolla	19	3800	3,8	114	1387	1,387
<i>Alocasiamacrorriza</i>	8	1600	1,6	48	584	0,584
<i>Tithonia diversifolia</i>	5	1000	1	30	365	0,365
<i>Arachispinto</i>	4	800	0,8	24	292	0,292
<i>Trichanthera gigantea</i>	5	1000	1	30	365	0,365
totales	120,6	24120	24,12	723,6	8803,8	

De acuerdo a la información contenida el cuadro anterior, los cultivos que se deben realizar y las instalaciones que se deben construir para alojar y alimentar las 200 gallinas ponedoras son

Larvario

El requerimiento de larvas/día para las 200 gallinas se establece, teniendo en cuenta que por cada kilo de sustrato se producirán 0,2k de larva, para lo se establecerán 56 cubetas plásticas repartidas en grupos de 8 cubetas por día de la semana cada una con 2,5k de sustrato para alimentar las larvas que producirá 500g de larva por cubeta y 4k por grupo de cubetas.

El sustrato puede ser gallinaza húmeda, porquinaza o cualquier tipo de material orgánico y se dejara durante 7 días para que las moscas depositen sus huevos, y las larvas se alimenten del sustrato y alcancen su peso óptimo para cosecharse y alimentar a las gallinas.

El larvario debe de ser techado y las bases se harán en guadua la medida será de 6 m de largo por 4 m de ancho, las cubetas se podrán sobre las cuatro estanterías de madera que medirán 3 m de alto, 2m de ancho y 75cm de profundidad.

Materiales construcción larvario 4X 6	
--	--

Material	Cantidad	Precio	Total
Tejas	40	12.900	516.000
Guaduas x 6 m	4	5.000	20.000
Amarras	2	4.000	8.000
Guaduas x 4	24	4.500	108.000
Cubetas	56	20.000	1.120.000
Total			1.772.000

MATERIALES DE CONSTRUCCION ESTANTERIA DE MADERA

listones 4x4 3mts	10	6.000	60.000
cuarto de madera 3mts	6	10.000	60.000
tablas 3 mts	6	7.500	45.000
libras puntilla de 3	1	5.000	5.000
total por estantería			170.000
total 4 estanterías			680.000

Mano de obra construcción	4	30.000	120.000
Gallinaza	4	3.600	12.600

El costo total para la instalación del larvario es: **\$ 2.584.600**

Construcción de lombricultivo

Establecerán 2m con 52k de lombriz, se cosechará y sembrará las lombrices para completar con 8 m² de lombriz que serán los necesarios para cubrir la alimentación diaria de las gallinas a partir del mes 9 que será cuando se introducirán las aves al proyecto.

El lombricultivo será techado con columnas de guadua y piso de cemento y las medidas serán 12m de largo por 2m de ancho.

Lombricultivo 12 x2				
Elemento	Unidad	Cantidad	Valor	Total
Guadua 3 ms.	Und	18	3.500	63.000
Guadua 7 ms.	Und	4	7.000	28.000
Teja de zinc	M2	42	14.000	588.000
Cemento	Und	8	27.000	216.000
Arena	M3	1	12.000	12.000
Gravilla	M3	1	12.000	12.000
Bloque	Und	92	750	69.000
Total				988.000

Insumos	
Semilla de lombriz	1.040.000
Materia orgánica	7.500
Mano de obra	90.000
Total	1.137.500

El costo total para la instauración del lombricultivo es: \$ **2.125.500**

Azolla

Se requiere 3,8k de azolla diarios por esto se establecerá 7 estanques de 2m de alto por 2m de ancho y 40cm de profundidad, cada cosecha se demora un promedio de 5

a 7 días y por esto se realizará un estanque por cada día de la semana y de cada uno se extraerá 4k.

Azolla	
	Inicio
Cal	468
Trasporte semilla	100.000
Mano de obra	180.000
Estiércol (mensual)	5.000
Total	285.468

El costo total de la instauración de los lagos de azolla es: **\$ 285.468**

Maíz

Anualmente se necesita 2,263 toneladas de maíz, una hectárea de maíz orgánico produce aproximadamente 2,5 toneladas al año por lo tanto esta será cultivada y se dividirá en 7 lotes de 1.428,5m² cada uno y se sembrará uno por mes para que mensualmente se produzca el maíz requerido para alimentar las aves. A su vez la división de lotes servirá para facilitar la siembra y la cosecha de tal forma que el empleado de planta pueda hacerlo solo.

Maíz 1 hectárea				
Actividades	Patrón	Cantidad	precio/ unidad	total
Insumos				
Semilla	Kilos	120	5.600	672.000
Cal dolomita	Kilos	200	450	90.000
Humos	Bulto	0	-	-
Controlador de insectos	Litro	80	250	20.000
Subtotal				782.000

El costo total de la instauración de los lagos de maíz es: **\$ 782.000**

Cultivos para suplementación dietaria

Harina de hueso

Se produce en la propia finca para suplementar la necesidad de fosforo en las gallinas, se necesitan 3,6k al mes, para esto se calcinan con lecha 7,2k de hueso comprado en carnicería.

Harina de hueso			
Material	cantidad	precio	total
Hueso (carnicería)	7,2	600	4.320
Leña	2	5.000	10.000
Total			14.320

El costo mensual de la harina de hueso es de **14.320**

Carbonato de calcio

El carbonato de calcio se adquiere en el mercado, el valor de este es de \$100.000 la tonelada, es decir cada kilo cuesta \$100 pesos, así, las 200 aves necesitan 60 k al mes, por lo tanto el valor del carbonato de calcio mensual es de **\$6000**.

Maní forrajero(*Arachispintoi*)

El maní forrajero se sembrará en los potreros que se instalarán alrededor del galpón, serán 4 potreros de 80m² cada uno para alojar 2,5 aves por m². La rotación de potreros se realizará cada semana y media para dar el tiempo necesario de recuperación a cada potrero.

Costos de producción de <i>Arachispintoi</i>				
Establecimiento	Unidad	Cantidad	Precio/unidad	Valor total establecimiento
Trasporte		1	100.000	100.000
corte de estolones		1	50.000	50.000
Cal dolomita	kilos	6,4	450	2.880

Enraizador	Litro	6,4	1.000	6.400
controlador de insectos	Litro	1	250	250
			TOTAL	159.530

El costo total de la instauración de los potreros sembrados en maní forrajero son es:
\$ 159.530

TRICHANTHERA GIGANTEA (NACEDERO)

Se necesitaran 0,365 toneladas de *Trichantea*al año, por lo tanto se deben de sembrar 60 m² en esta especieque equivalen a 60 árboles, ya que se debe sembrar cada estaca con una distancia de 0,5 m entre plantas y 1mentre surcos.

Costos de producción de siembra de <i>Trichanthera gigantea</i> (nacedero)				
Establecimiento	Unidad	Cantidad	Precio/unidad	Valor total establecimiento
Estaca		60	1.000	60.000
Cal dolomita	Kilos	1,2	450	540
Enraizador	Litro	4	1.000	4.000
controlador de insectos	Litro	1	250	250
Trasporte		1	120.000	120.000
Humos	Bulto			-
			Total	184.790

El costo total de la instauración de nacedero es: **\$ 184.790**

***Tithonia diversifolia* (botón de oro)**

Para cubrir las necesidades nutricionales de las 200 gallinas se debe de producir 0,365 toneladas de *Tithonia* al año por lo tanto se deben de sembrar 60 m² en esta especie que equivalen a 60 árboles ya que se debe sembrar cada estaca con una distancia de 1 m entre plantas y 1m entre surcos.

Costos de producción de siembra <i>Tithonia diversifolia</i> (botón de oro)				
Establecimiento	Unidad	Cantidad	Precio/unidad	Valor total establecimiento
Transporte estacas		1	120.000	120.000
Estaca		60	1.000	60.000
Cal dolomita	Kilos	1,04	450	468
Enraizador	Litro	3,46	1.000	3.460
controlador de insectos	Litro	1	250	250
Humos	Bulto			-
			Total	184.178

El costo total de la instauración de botón de oro es: **\$ 184.178**

***Alocasia macrorrhiza* (bore)**

Para cubrir las necesidades nutricionales de las 200 gallinas se debe de producir 0,584 toneladas de *Alocasia* al año, por lo tanto se deben sembrar 24m² en esta especie que equivalen a 32 plantas, teniendo en cuenta que se debe sembrar cada estaca con una distancia de 0,5m entre plantas y 1,5m entre surcos, ya que la propagación de esta es muy rápida; aunque por manejo se decidió sembrar 30 ms cuadrados también para dejar descansar algunas plantas en la cosecha.

Costos de producción <i>Alocasia macrorrhiza</i> (bore)				
Establecimiento	Unidad	Cantidad	Precio/unidad	Valor total

				establecimiento
Insumos				
Estaca transporte		1	120.000	120.000
Cal dolomita	Kilos	0,6	450	270
Enraizador	Litro	2	1.000	2.000
Controlador de insectos	Litro	1	250	250
Humos	Bulto			-
Total				122.520

El costo total de la instauración del bore es: **\$ 102.520**

Los arboles no se sembrarán como mono cultivos, se realizará la siembra de estos como cercas vivas para los potreros a una distancia de un (1) metro cada uno, con los faltantes se realizará un banco de proteína donde se cultivaran alternándose entre surcos las dos especies.

El bore por el contrario si se sembrará como mono cultivo, y en un lugar donde las gallinas no tengan acceso ya que pueden acabar fácilmente con el cultivo.

Costos de producción galpón

Se deben construir dos galpones, uno para el levante y otro para la producción, este último se encuentra rodeado de potreros para pastoreo, los galpones tienen un área de 40m² deben contar con tubería e iluminación, además de todos los insumos necesarios para que las aves se encuentren en las mejores condiciones.

GALPON DE 40 m2				
ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
Guadua 3 mts	und	12	3.500	42.000
Guadua 6 mts	und	4	7.000	28.000
Guadua 5 mts	und	3	6.000	18.000
Teja de zinc	m2	60	14.000	840.000
cemento	und	50	27.000	1.350.000
Arena	m3	6	12.000	72.000
Gravilla	m3	6	12.000	72.000
Plafones	und	4	2.500	10.000
Tubo de 1/2" a presión	mts	12	9.500	114.000

Collarines	und	8	13.000	104.000
Tubo de 3" alcantarillado	mts	6	60.000	360.000
Rejilla plástica	und	2	4.000	8.000
Malla metálica	m2	2	165.900	331.800
Bloque	und	120	750	90.000
TOTAL				3.439.800

Equipo galpón			
Comederos	16	18.000	288.000
Bebedores	16	28.000	448.000
Viruta de madera	40	2.000	80.000
Nidales de plástico	40	1.900	76.000
Cajones nidales	40	8.000	320.000
			\$ 1.212.000

Insumos aseo			
Tela	56	1.668	93.408
Cal	0,8	8.000	6.400
Hipoclorito	1	20.000	20.000
Total			119.808

Aves	740.000
Concentrado	50.000
Total desembolso de efectivo	740.000

El costo total de la instauración de los galpones es: \$8.211.408 teniendo en cuenta que son 2 galpones de 40 m² cada uno.

Maquinaria

La maquinaria requerida será, una trilladora, una desgranadora y una mezcladora para las materias primas que necesitan ser procesadas y/o mezcladas como: el carbonato de calcio, la harina de hueso y el maíz; ya que las otras se darán como

materia húmeda a las aves. Las larvas, la azolla y las lombrices tal cual y se recogen, las plantas se cuelgan para que simulen en ramoneo.

Maquinaria			
Mezcladora x100k	1	5.000.000	5.000.000
Trituradora	1	1.200.000	1.200.000
Desgranadora de maíz	1	1.620.000	1.620.000
total			\$ 7.820.000

El costo total de la maquinaria es de: \$ 7.820.000

Las instalaciones quedaran diseñadas según el plano que se anexa en el documento.

ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL

Para la realización del proyecto se visitaron los entes encargados de la bioseguridad, protección del medio ambiente y comercio agropecuario donde se solicitó la información necesaria para la creación de la granja.

Requisitos para la constitución legal de un proyecto de aves de postura:

Ante el ICA

Este proyecto cuenta con todos los estatutos plasmados y requeridos para la ejecución de un proyecto a mínima escala y con una población inferior a 200 animales en este caso para aves de postura según la **resolución 3642 del 2013**.

Registro ante la CARDER

Se deberá diligenciar un formulario único nacional de solicitud de concesión de aguas subterráneas. Base legal: Ley 99 de 1993, Decreto 1541 DE 1978.

También un formulario único nacional de solicitud de permiso de vertimientos. Base legal: Ley 99 de 1993, Decreto 1541 DE 1978, Decreto 1594 de 1984

Registro de la sociedad o cooperativa ante Cámara de Comercio

Para efectos de este registro será necesario que:

- Verifique que el nombre o la sigla que se va a utilizar para la sociedad no se encuentre registrado en la Cámara de Comercio de Pereira o en cualquiera de las restantes 56 CÁMARAS de Comercio del País. Esta verificación de homonimia se puede realizar a través de la página web: www.rues.org.co
- Presente el documento de constitución debidamente reconocido por sus socios o accionistas ante funcionario competente (Notario, Juez, etc.), o en su defecto, todos ellos deberán realizar diligencia de presentación personal ante el Secretario de la Cámara de Comercio.
- Presente original y copia de la cédula del Representante Legal. Le sugerimos realizar el proceso de constitución a través del portal www.crearempresa.com.co, donde encontrará además de información general sobre los diferentes tipos societarios, modelos de minutas y documentos privados para la elaboración de su documento de constitución; contando además con la opción de tener un estudio jurídico del documento de constitución previo a la inscripción de la sociedad, por parte de la Cámara de Comercio del domicilio principal. - Debe diligenciar los formularios de matrícula, los cuales pueden hacerse en los formularios de Registro Único Empresarial y social RUES o virtualmente a través de las páginas del portal CAE: www.crearempresa.com.co, ó www.camarapereira.com link servicios virtuales.
- Tenga presente que el nombre de la sociedad que aparece en el documento de constitución debe ser igual al indicado en los formularios manuales o virtuales.
- Para las sociedades cuyo domicilio principal sea la ciudad de Pereira o el municipio de La Virginia, en el Centro de Atención Empresarial – CAE – de la Cámara de Comercio de Pereira o en la Ventanilla Única lo asisten en el diligenciamiento a través de Internet, del formato CAE y Ventanilla Única, mediante el cual queda matriculada la sociedad en el Registro de Industria y Comercio, y la apertura de la empresa y del establecimiento de comercio queda reportado ante las diferentes entidades municipales de control, como son Secretaría de Salud, Secretaría de Gobierno, y Bomberos. Este formato CAE y de Ventanilla Única debe ser suscrito igualmente por el Representante Legal de la sociedad.

- Igualmente un Asesor Especializado CAE, le realiza la verificación de Uso de Suelo dependiendo de la actividad económica a desarrollar, y de la ubicación del establecimiento de comercio o de la sociedad, en la ciudad de Pereira.

Ante la DIAN

Se deberá realizar el respectivo diligenciamiento del formulario para la solicitud de inscripción en el RUT y la formalización del mismo, para las personas naturales que realizan actividades gravadas con el impuesto sobre las ventas y que de acuerdo con lo establecido en el artículo 499 del Estatuto Tributario pertenecen al Régimen Simplificado, siempre y cuando la actividad económica que realice no sea mercantil, ya que en dado caso la inscripción se adelantará a través de las Cámaras de Comercio.

Ante la alcaldía local

Se deberá solicitar el POT, para determinar la viabilidad de la zona para la ejecución del proyecto y que este cumpla con el debido perímetro permitido por las autoridades, para el establecimiento de esta actividad pecuaria sin causar daño alguno a la vecindad o demás sectores sociales que se encuentren alrededor.

La secretaria de planeación municipal tiene el poder amplio y suficiente para emitir un documento en el cual se valida la realización del proyecto teniendo como base el POT bajo los correctos lineamientos administrativos y jurídicos.

Ante Ceres para solicitar certificación orgánica

Ceres es una de las empresas certificadoras de sistemas de producción orgánicos en Colombia. Según el Reglamento (CE) 834/07, el Programa Nacional Orgánico (NOP) de Estados Unidos y/o el JapaneseAgricultural Standard of OrganicAgriculturalProducts (JAS)

Paso Postulante / interesado / cliente.

- En el primer contacto Generalmente: la persona interesada en la certificación se acerca con ciertas preguntas generales, referente a requerimientos de las normas, procedimientos, costo de la certificación, para lo que CERES entrega el primer paquete de informaciones, vía e-mail, correo, teléfono o en conversación personal se provee información adicional. El paquete incluye:
El presente documento, una presentación de la empresa, breves informaciones referentes a las exigencias en el área correspondiente (por ejemplo producción vegetal, apicultura, recolección silvestre, procesamiento).
Un formulario de aplicación.
- Solicitud formal: el cliente llena el formulario de solicitud y la envía a CERES, esta solicitud escrita se revisa por CERES para definir si el proceso es realizable. En caso que sí, se aprueba la solicitud.
- Oferta Sobre la base de nuestras tarifas diarias y el tamaño de la unidad: CERES calcula el costo de la certificación, envía una oferta escrita a la persona o empresa, normalmente se trata de una cantidad fija, es decir que el cliente sabe de antemano lo que le va a costar la certificación – independientemente del tiempo que el inspector permanece en la finca o empresa. Solo los gastos de viaje y hospedaje del inspector no están incluidos. Conjuntamente con la oferta, se envía un contrato de certificación.
- Contrato: Una vez que el postulante y CERES se ponen de acuerdo en el precio, el postulante firma el contrato, con eso se compromete a cumplir las normas orgánicas. CERES devuelve una copia firmada del contrato.
- Adelanto: El cliente paga el 50% del precio acordado. CERES envía al cliente un segundo paquete de informaciones, incluyendo, entre otros:
Los principios CERES relevantes, las respectivas normas, programa estándar de inspección, el plan de manejo orgánico.

- **Elaboración del plan de manejo orgánico (PMO):** El cliente llena el plan de manejo orgánico, el formulario invita al cliente a realizar al mismo tiempo una evaluación interna de su unidad y de identificar posibles acciones correctivas necesarias.
- **Revisión del PMO:** CERES revisa el PMO (plan de manejo orgánico) e informa al cliente sobre el resultado de esta evaluación, este paso es esencial para la certificación NOP, no para otros programas de cliente CERES certificación orgánica.
- **Acciones correctivas:** En caso de que el cliente encuentre considerables no-conformidades, es prudente resolver estos problemas antes de que se realice la inspección. Ejemplo: establecimiento de una separación clara entre orgánico y convencional en plantas de procesamiento.
- **Acordar inspección:** El inspector y el cliente se ponen de acuerdo en una fecha para la inspección, en caso que existan razones, el cliente tiene el derecho de rechazar un inspector y solicitar a CERES a otro diferente.
- **Inspección:** La persona responsable tiene que estar presente e igualmente tiene que ser preparada la documentación relevante, en caso de no conformidades, el cliente mismo propone las medidas correctivas. El informe de Inspección es firmado por el cliente o una persona responsable, el inspector verifica si el plan de manejo es consistente y corresponde a la realidad, identifica posibles no-conformidades y evalúa si las acciones correctivas propuestas por el cliente son apropiadas.
- **Informe de inspección:** Inmediatamente después de la inspección, el inspector termina de redactar su informe y lo envía con toda la documentación necesaria a la central de CERES.

- Evaluación: El cliente recibe una copia del reporte de inspección, el informe es evaluado por el certificador responsable, a veces, se tienen que aclarar preguntas adicionales con el inspector.
- Factura final Pago del restante 50% más los gastos de viaje: Emite la factura decisión de certificación, CERES toma la decisión sobre la certificación, básicamente existen 3 posibilidades: Unidad es conforme con el estándar Se emite el certificado y se lo envía al cliente corrige las no conformidades y manda evidencias a CERES
- La Unidad tiene no Conformidades que tienen que ser corregidos: CERES emite una Notificación de No-conformidades, el certificado se emite tan pronto CERES tiene a mano las evidencias de las acciones correctivas tomadas (en algunos casos una inspección adicional puede ser necesario).
- La unidad tiene no conformidades mayores que no pueden ser corregidos acorto plazo: CERES emite una carta de Negación de la certificación, este proceso es aparentemente muy largo y complicado, sin embargo, muchos de los pasos que aquí se presentan uno tras otro, en realidad se realizan en forma paralela. Los clientes pueden contribuir a acelerar el proceso pagando a tiempo llenando inmediatamente y con información detallada los formularios, contratos etc.

ANALISIS FINANCIERO

Larvario

Inversiones	Detalle	\$
	Mano de obra	120.000
	Materiales construcción	1.772.000
	Estantería de madera	680.000
	Total inversión	2.572.000
sostenimiento anual	Gallinaza	428.400,00
	costo total	5.572.400

Lombricultivo		
Inversiones	Detalle	\$
	Mano de obra	-
	Materiales construcción	988.000
	SEMILLA DE LOMBRIZ	1.040.000
	Total inversión	2.028.000
sostenimiento anual	materia orgánica	1.350.000
	costo total	3.378.000

Azolla		
ones Inversi	Detalle	\$

	Mano de obra	180.000
	cal	480
	transporte	100.000
	Total inversión	280.480
sostenimiento anual	materia orgánica	60.000
	costo total	340.480

Maíz			
Inversiones	Detalle	\$ mensual	\$ anual
	Valor semilla	96.000	1.152.000
	Cal	12.857	154.286
	controlador de insectos	2.857	34.286
	Total inversión	111.714	1.340.571

Carbonato de calcio		
compra	Detalle	\$
	valor mensual	6.000
	valor anual	72.000

Harina de hueso		
s inver sione	Detalle	\$

	Hueso	4.320
	Leña	10.000
	total mensual	14.320
	total anual	171.840

<i>Trichanthera gigantea</i> (nacedero)		
Inversiones	Detalle	\$
	Estaca	60.000
	Transporte	120.000
	Enraizador	4.000
	Total inversión	184.000
sostenimiento anual	cal	1.620
	controlador insectos	3.000
	total sostenimiento	4.620
total costos		188.620

<i>Tithonia diversifolia</i> (botón de oro)

Inversiones	Detalle	\$
	Estaca	60.000
	Transporte	120.000
	Enraizador	3.460
	Total inversión	183.460
sostenimiento anual	cal	1.404
	controlador insectos	3.000
	total sostenimiento	4.404
total costos		187.864

ALOCASIA MACRORRIZA (BORE)		
Inversiones	Detalle	\$
	Transporte	120.000
	Enraizador	2.000
	Total inversión	122.000
sostenimiento anual	cal	1.620
	controlador insectos	3.000
	total sostenimiento	4.620
total costos		126.620

Arachispintoi (maní forraje)		
Inversiones	Detalle	\$

	Transporte	100.000
	Enraizador	6.400
	Guadaña recolección	50.000
	Total inversión	156.400
sostenimiento anual	cal	8.640
	controlador insectos	3.000
	total sostenimiento	11.640
total costos		168.040

GALPON DE 40 m2					
Inversiones	ELEMENTO	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR	TOTAL
	Guadua 3 mts	und	12	3.500	42.000
	Guadua 6 mts	und	4	7.000	28.000
	Guadua 5 mts	und	3	6.000	18.000
	Teja de zinc	m2	60	14.000	840.000
	cemento	und	50	27.000	1.350.000
	Arena	m3	6	12.000	72.000
	Gravilla	m3	6	12.000	72.000
	Plafones	und	4	2.500	10.000
	Tubo de 1/2" a presión	mts	12	9.500	114.000
	Collarines	und	8	13.000	104.000
	Tubo de 3" alcantarillado	mts	6	60.000	360.000
	Rejilla plástica	und	2	4.000	8.000
	Malla metálica	m2	2	165.900	331.800
	Bloque	und	120	750	90.000

Insumos galpón		
es	Comederos	288.000

	Bebederos	448.000
	Viruta de madera	80.000
	Cajones nidales	320.000
	Nidales de plástico	76.000
costo total		396.000

Insumos de aseo		
Inversiones	Detalle	\$
	TELA	93.408
	Cal	6.400
	Hipoclorito	20.000

Mano de obra		
	Detalle	\$
	mano de obra	900.000
Costo total		900.000

Aves		
compra	Detalle	\$
	Aves	740.000
	Concentrado	50.000
Costo total		790.000

Salario

MES		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	
SALARIO MENSUAL	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	689.455	
AUXILIO TRANSPORTE	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	77.700	
SALUD EMPLEADOR	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	58.500	
PENSION	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	54.600	
RIESGO	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	7.200	
PARAFISCALES	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	62.051	
VACACIONES	344.728													344.728	
CESANTIAS	689.455														
PRIMA SEVICIOS	344.728						344.728						344.728	689.455	
TOTAL		949.506	949.506	949.506	949.506	949.506	1.294.233	949.506	949.506	949.506	949.506	949.506	1.294.233	1.983.688	14.067.215

Huevos producidos durante 5 años

Mes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total huevos
huevos año 2	150	4200	5592	5682	5640	5580	5490	5400	5340	4926	4788	4368	4020	61176
huevos año 3	150	4200	5592	5682	5640	5580	5490	5400	5340	4926	4788	4368	4020	61176
huevos año 4	150	4200	5592	5682	5640	5580	5490	5400	5340	4926	4788	4368	4020	61176
huevos año 5	150	4200	5592	5682	5640	5580	5490	5400	5340	4926	4788			52788
Total huevos producidos														236316

Costo de producción de un huevo

VALOR HUEVOS	
Total costos de producción	119.968.606
cantidad de huevos	236.316
costo unidad de huevo	508

Flujo de caja anual

Flujo de caja						
año	0	1	2	3	4	5
total entradas en efectivo		105.000	43.953.200	40.009.200	41.000.600	42.226.600
(-) total desembolsos de efectivo	11.951.684	30.802.932	21.208.562	20.674.772	20.674.772	19.883.764
flujo de efectivo neto	-11.951.684	-30.697.932	22.744.638	19.334.428	20.325.828	22.342.836

TIR	29,75%
TASA DE OPORTUNIDAD	18,56%
VPN	9.761.213

Flujo de caja mensual

Flujo de caja primer año

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Total entradas de efectivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105.000
(-)Total desembolsos de efectivo	11.951.684	1.423.720	1.432.215	1.432.215	1.462.215	1.462.215	1.810.500	1.522.215	12.369.891	2.387.935	1.717.935	1.717.935	2.063.940
Flujo de efectivo neto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11.951.684	1.423.720	1.432.215	1.432.215	1.462.215	1.462.215	1.810.500	1.522.215	12.369.891	2.387.935	1.717.935	1.717.935	1.958.940

Flujo de caja segundo año

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Total entradas de efectivo	2.940.000	3.914.400	3.977.400	3.948.000	3.906.000	3.843.000	3.780.000	3.738.000	3.448.200	3.351.600	3.057.600	4.049.000
(-)Total desembolsos de efectivo	2.632.117	1.597.935	1.597.935	1.597.935	1.597.935	1.946.820	1.537.935	1.512.735	1.512.735	2.302.735	1.512.735	1.859.010
Flujo de efectivo neto	307.883	2.316.465	2.379.465	2.350.065	2.308.065	1.896.180	2.242.065	2.225.265	1.935.465	1.048.865	1.544.865	2.189.990

Flujo de caja tercer año

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Total entradas de efectivo	105.000	2.940.000	3.914.400	3.977.400	3.948.000	3.906.000	3.843.000	3.780.000	3.738.000	3.448.200	3.351.600	3.057.600
(-)Total desembolsos de efectivo	2.546.917	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.858.740	1.512.735	1.512.735	1.512.735	2.302.735	1.512.735	1.861.620
Flujo de efectivo neto	2.441.917	1.427.265	2.401.665	2.464.665	2.435.265	2.047.260	2.330.265	2.267.265	2.225.265	1.145.465	1.838.865	1.195.980

Flujo de caja cuarto año

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Total entradas de efectivo	4.049.000	105.000	2.940.000	3.914.400	3.977.400	3.948.000	3.906.000	3.843.000	3.780.000	3.738.000	3.448.200	3.351.600
(-)Total desembolsos de efectivo	2.546.917	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.861.620	1.512.735	1.512.735	1.512.735	2.302.735	1.512.735	1.861.620
Flujo de efectivo neto	1.502.083	1.407.735	1.427.265	2.401.665	2.464.665	2.086.380	2.393.265	2.330.265	2.267.265	1.435.265	1.935.465	1.489.980

Flujo de caja quinto año

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Total entradas de efectivo	3.057.600	4.049.000	105.000	2.940.000	3.914.400	3.977.400	3.948.000	3.906.000	3.843.000	3.780.000	3.738.000	4.968.200
(-)Total desembolsos de efectivo	2.546.917	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.861.620	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.512.735	1.860.612
Flujo de efectivo neto	510.683	2.536.265	-	1.427.265	2.401.665	2.115.780	2.435.265	2.393.265	2.330.265	2.267.265	2.225.265	3.107.588

TIR (tasa interna de retorno)	2,33%
TASA DE OPORTUNIDAD	1,50%
VPN (valor presente neto)	\$ 10.321.556

Resultados y discusión

El análisis financiero nos permitió establecer los siguientes resultados:

- TIR: 2,35 % Mensual.
- Costo de producción de un huevo orgánico: \$508.
- Precio de venta al público de un huevo orgánico: \$700.
- Actualmente existen en el mercado huevos orgánicos que se comercializan a \$800.
- Existe un nicho de mercado dispuesto a consumir huevos orgánicos.
- Este proyecto podría adaptarse a pequeños productores con la capacidad de crear su propio negocio y trabajar para recibir ambos ingresos.
- Con el proyecto se podría crear una agremiación que tenga una gerencia centralizada, encargada de brindar asistencia técnica y que se encargue de la comercialización del huevo. En un futuro se podría pensar en realizar exportaciones.

Conclusión

La realización de este proyecto es factible desde el punto de vista legal, social y ambiental, además es viable desde una óptica económica.

Recomendaciones

- Se deben realizar capacitaciones para adquirir conocimientos sobre el manejo de especies nativas y de uso potencial en la alimentación animal como el botón de oro, bore, nacedero, etc.
- A partir de este trabajo surge la idea de evaluar la viabilidad y factibilidad de una empresa que agremie a varios pequeños productores y se convierta en su eje articulador para la asistencia técnica y comercialización.

Agradecimientos

Agradecemos por su colaboración y asesoría a Julián David Chará MVZ; Gladis Gutiérrez y Alfredo Cañazo propietarios de la finca agroecológica Pura vida en Andalucía Valle; el señor Jesús Gómez propietario de la finca agroecológica el Vertiver ubicada en el corregimiento La castilla, vereda el Pinar, Cali; el señor Oscar Julián Arroyave Cierra Zootecnista MSC.

Bibliografía

1. Mahecha , L. & Rosales, M., s.f. *Valor nutricional del follaje de Botón de Oro (Tithonia diversifolia) en la producción animal en el trópico*. [En línea]
Available at: <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd17/9/mahe17100.htm>
[Último acceso: 15 07 2016].
2. 2, I., s.f. s.l.:s.n.
3. Agudelo, G., 2001. *Fundamentos de nutrición animal aplicada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
4. Anon., 2002. En: *Arboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal como Fuente Proteica*. Cali: Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria, p. 147.
5. Benjumea, C. M. C. & Gomez, J. E., s.f. *revista ciencianimal*. [En línea]
[Último acceso: 09 05 2016].
6. Castellanos Echeverria, A. F. & Cols, y., 2001. *avez de corral*. México: trillaras.
7. cipav, 1999. *agroforestería para la producción animal sostenible*. En: cali: roma.
8. cipav, s.f. *arboles y arbustos forrajeros utilizados en la alimentación animal*. En: s.l.:s.n.
9. cipav, s.f. *tres especies vegetales promisoras*. En: s.l.:s.n.
10. Conso, P., s.f. *La Gallina Ponedora*. Barcelona: Ceac.
11. DANE, 2013. *Gallinas ponedoras y producción de huevo Una fuente de proteína animal de bajos costos, al alcance de todos*. [En línea]
Available at:
http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_oct_2013.pdf
12. Equipo SDE - Nitlapán UCA, 2009. [En línea]
Available at: http://repositorio.uca.edu.ni/2070/1/alimentacion_de_gallinas.pdf
[Último acceso: 2016 05 16].
13. Estrada Alvarez, J., s.f. *Pastos y forrajes*. Manizales: s.n.
14. FAO, 2010. *Perspectivas de la agricultura orgánica*, s.l.: s.n.

15. FAO, s.f. *Alojamiento y manejo de las aves de corral en los países en desarrollo*. [En línea]
Available at: <http://www.fao.org/docrep/016/al740s/al740s00.pdf>
[Último acceso: 2016 05 16].
16. FAO, s.f. <http://www.fao.org/docrep/005/y4137s/y4137s0f.htm>. [En línea].
17. fenalce, 2004. maiz intercalado en frutales de tardío rendimiento. En: *avance tecnico*. Bogota : produmedios, p. 17.
18. H., i. f. H. D. R., s.f. alimentacion organica sana sabrosa y sostenible. *Revista 5 Sentidos, Sura, edición #90*.
19. ICA, 2003. *Manejo y Nutricion en aves de Corral*. Bogota: Grupo Latino LTDA.
20. lombricol, s.f. *lombricol*. [En línea]
Available at: www.lombricol.com
[Último acceso: 4 febrero 2016].
21. Nicol, C. J., s.f. FAO. [En línea]
Available at: <http://www.fao.org/docrep/016/al722s/al722s00.pdf>
[Último acceso: 2016 05 16].
22. Pilco, J. H., s.f. *utilización de Diferentes Niveles de Verniharina como Fuente Productora de Dietas*. [En línea]
Available at:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1768/1/17T0782.pdf>
23. Pound, B., 1999. *conferencia electronica de la fao sobre "agroforesteria para la produccion animal en latinoamerica"*. [En línea]
Available at: <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/AGROFOR1/Pound7.htm>
[Último acceso: 23 07 2016].
24. Soler Fonseca, D. M. & Fonseca, J. A., s.f. *dialnet*. [En línea]
Available at: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3901984>
[Último acceso: 16 05 2016].
25. Vidal, J. A. V., s.f. *EL BORE: NUEVA ALTERNATIVA PARA LA ALIMENTACION Y LA INDUSTRIA*. [En línea].
26. villate, d. I. c., 1998. *produccion avicola*. Santa Fe de Bogota: UNAD.
27. www.prochile.gob.cl, 2012. Alimentos orgánicos: Mercado hacia el crecimiento. *cultura organica*, marzo-abril.pp. 30 31-39.

Anexos

Plano del proyecto

